

www.paguo.ru
3•2000
РАДИО
АУДИО • ВИДЕО • СВЯЗЬ • ЭЛЕКТРОНИКА • КОМПЬЮТЕРЫ
Нестандартные принтеры и IBM PC
Термометр «дом-улица»
Ноутбук - маршрутный компьютер
Из китайских «говорящих»...
... и еще 33 конструкции
С праздником,
дорогие женщины !
8
МАРТА
3
2000
ISSN-0033-765X
9 770033 765009

В НОМЕРЕ:

ЧИТАЙТЕ В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ:

- Широкополосный антенный ТВ усилитель
- Подключение ЦАП к разъему LPT
- Продуктовый дозиметр
- Автомобильный радиосторож
- GPS — так ли просто и надежно?

Тираж журнала "Радио" №2 сдан в ОАО "Роспечать" для рассылки подписчикам 11.02.2000

Издается с 1924 года



"Радиолюбитель"—"Радиофронт"—"Радио"

3•2000
МАССОВЫЙ
ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

УЧРЕДИТЕЛЬ: РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «РАДИО»

Зарегистрирован Комитетом РФ по печати 21 марта 1995 г.
Регистрационный № 01331

Адрес редакции:
103045, Москва, Селиверстов пер., 10
E-mail:radio@paguo.ru

Группа работы с письмами – (095) 207-31-18
Группа рекламы — (095) 208-99-45,
тел./факс (095) 208-77-13; e-mail: advert@paguo.ru

Генеральный директор ЗАО «Журнал «Радио» Т. Ш. РАСКИНА
Распространение — (095) 208-81-79; e-mail: sale@paguo.ru
Подписка и продажа — (095) 207-77-28
Бухгалтерия — (095) 207-87-39

Наши платежные реквизиты:
получатель — ЗАО «Журнал «Радио», ИНН 7708023424,
р/сч. 40702810438090103159 в МБ АК СБ РФ
г. Москва Мещанское ОСБ №7811
корр. счет 30101810600000000342 БИК 044525342
Почтовый индекс банка — 101000

Редакция не несет ответственности за достоверность рекламных объявлений

Подписано к печати 15.02.2000 г. Формат 84×108/16. Печать офсетная.
Объем 10 физ. печ. л., 5 бум. л., 13,5 уч.-изд. л.

В розницу — цена договорная
Подписной индекс:
по каталогу «Роспечати» — 70772;
по каталогу Управления федеральной почтовой связи — 89032

Отпечатано в ОАО ПО "Пресса-1". Зак. 408

Саратов! Этот город, можно, пожалуй, без преувеличения назвать электронной столицей Поволжья. Здесь более двадцати предприятий, выпускающих различные компоненты, радиоэлектронное оборудование, измерительную технику. Их изделия широко известны не только в России, но и далеко за ее пределами. Саратовцы вправе этим гордиться. Они заслужили это право своим упорным трудом, постоянно находясь в творческом поиске.

Правда, еще сравнительно недавно, лет восемь назад, предприятия города изрядно лихорадило: они то реформировались, то "делились", то объединялись в надежде выжить. И все же медленно угасали.

А ведь в свое время электронные заводы Саратова приносили славу городу! Старожилы вспоминают, что в первые послевоенные годы усилительную лампу называли "королевой" схемотехники. Когда нашей стране понадобились сотни миллионов таких ламп — разработчики в ту пору создавали крупные радиоэлектронные системы, в основном оборонного назначения, — одна питерская "Светлана" не могла справиться с такими объемами. И тогда "второй фронт" открыли в Саратове. Здесь был природный газ, необходимый для обработки стекла, были удобные связи с промышленными районами страны, были и люди — талантливая молодежь, специалисты, чьими руками и был в короткий срок создан завод приемно-усилительных ламп — знаменитый "ПУЛ".



Ныне дети той молодежи пытаются остановить лавинную деградацию производства. Собственно говоря, прежнего предприятия уже нет. На его месте теперь современные институт "Волга" и завод "Рефлектор".

В истории коллектива был очень напряженный период. Тоже своего рода кризис — лампы рьяно вытеснял транзистор. Выпуск продукции стал сокращаться в десятки раз. А на заводе трудилось несколько тысяч прекрасных работников, в основном женщин. И снова пришлось бороться за выживание.

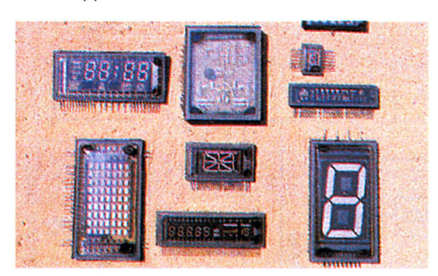
... Однажды в руки специалистов попал весьма невзрачный образец вакуумного люминесцентного индикатора. Внимание заводчан он привлек тем, что уж больно хорошо вписывался в уже применявшуюся на предприятии технологию. Посудите сами: тот же знакомый вакуумный баллон, те же прямоканальный катод, сетки, аноды, только с тонкой пленкой люминофора. К сожалению, светился этот образец очень слабо, а через день-другой вообще погас. Вот здесь-то, по утверждению ветеранов института Б. И. Горфинкеля и А. И. Коровкина, стоявших у истоков этого важного дела, и пришли на выручку ум и характер саратовцев.

Специалистам НИИ принадлежит приоритет в разработке современной технологии изготовления нового индикатора. Технологический профиль производства был спасен, точнее сохранен. Пригодился и опыт работниц. Вслед за цифровыми монохромными были разработаны шкальные многоцветные индикаторы для разнообразной бытовой и промышленной аппаратуры; буквенно-цифровые, мнемонические, специализированные — для

САРАТОВСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА НА ПОДЪЕМЕ...

А. ЮШИН, г. Москва

автомобилей, самолетов, бортовых систем. Эти индикаторы не боятся ни электромагнитных, ни радиационных помех, они обладают очень ярким, насыщенным свечением. За эти работы коллектив был удостоен Премии Совета министров СССР. После того как сделали графические экраны, возникла идея создания полноцветного телевизионного экрана — аналога электронно-лучевой трубки, которая, увы, вредна для здоровья людей.



Однако не будем увлекаться — подъем на саратовских предприятиях, безусловно, заметен, но это — только начало. Впереди — работа над реализацией новых оригинальных идей.

Предстоит, например, разработать автомобильное зеркало заднего вида с автоматическим затемнением. Известно, что во время ночного вождения водителю очень мешает ослепляющий свет фар идущих сзади машин. Это не только утомляет, но и повышает вероятность аварийной ситуации. В основу работы над новым зеркалом положено явление электрохромного эффекта — обратимого изменения поглощения в видимой и инфракрасной областях при инжекции электрических зарядов в электрохромный материал. Зеркало снабжено фотодатчиком и электронным блоком, регулирующими его отражательную способность. Таким образом, чем ярче свет фар сзади идущих машин, тем темнее становится зеркало, что, естественно, защищает водителя от ослепления.

Наверняка обрадуются электросварщики появлению новой конструкции щитка с электронно-оптическим светофильтром, который обеспечит автоматическое затемнение излучения дуги. С таким щитком сварщику будет хорошо видно место сварки при погашенной дуге. В момент возникновения яркой вспышки (появления дуги) мгновенно сработает следящее электронное устройство и светофильтр перейдет в затемненное состояние. Сварщику не придется то и дело поднимать и опускать щиток. В результате повысятся производительность труда, качество и точность сварки.

Электронно-оптический светофильтр представляет собой сложную структуру, состоящую из двух жидкокристаллических модуляторов света и защитного фильтра от ультрафиолетовых и инфракрасных излучений, склеенных между собой оптическим клеем. А сигнал на переключение в затемненное состояние подает встроенный в щиток фотодатчик. Питается светофильтр от батареи напряжением 9 В.

Широкую известность начинает приобретать разработанный специалистами ряда предприятий и изготавливаемый серийно в Саратове медицинский светолечебный аппарат "Оптодан" с полупроводниковым лазерным излучателем. Он генерирует импульсы света с длиной волны 0,85...0,98 мкм, частотой повторения 2 кГц и мощностью 4 Вт. Применение такого аппарата приводит к хорошим результатам при лечении сосудистых заболеваний, артритов и артрозов, его высоко оценивают стоматологи, он способствует быстрому заживлению ран.



Назовем еще одну весьма оригинальную разработку. Речь идет о волоконно-оптической системе охранной сигнализации "Ворон". Ее выпуск уже освоен на заводе "Рефлектор". Чувствительным элементом системы служит сам волоконно-оптический кабель, проложенный по ограждению охраняемой территории. Он связывает между собой лазерный передатчик и фотоприемник, являясь оптическим детектором механических воздействий. Мощность лазерного передатчика — 1 мВт, длина волны излучения — 0,85 мкм. Незначительные колебания или деформации ограждения приводят к срабатыванию сигнала тревоги.

В Институте "Волга" автора этих строк познакомили с впечатляющим техническим достижением. Впервые в мире создано компактное и недорогое устройство для преобразования обычных (моноскопических) телевизионных изображений в объемные! В одной из лабораторий мне показали небольшой работающий монитор и предложили надеть стереоочки. Внезапно вся комната как бы наполнилась вращающимися цветными шарами и кубиками. Эффект оказался потрясающим.

Но это была всего лишь демонстрация технологической кассеты. Теперь представьте себе, что вы смотрите по телевизору художественный видовой фильм или кассету с записью передачи "В мире животных". Надеваете стереоочки — и по вашей квартире начинают "бегать" антилопы, львы, тигры... Страшновато, не правда ли? Но ведь можно представить, что вы сидите в защищенном джипе, и тогда все это "зверье" для вас не представляет опасности. А разве не интересно посмотреть сюжет, связанный со спортом? Поверьте, зрелище будет увлекательным. И в Саратове все это уже есть. Хотите проверить? Пожалуйста! Позвоните по телефону (8452) 37-47-30. Директор НИИ "Волга" Жуков Николай Дмитриевич предоставит вам полную информацию.

В общем, саратовцы больше не намерены отступать. Только — вперед!

ВИДЕОПРОЦЕССОРЫ СЕРИИ TDA88xx

Б. ХОХЛОВ, г. Москва

ПЦТВ с входа регулируемой ЛЗ сигнала яркости (см. рис. 3) в блоке коммутации и фильтров проходит в строчный синхроселектор (**рис. 7**). Устройство, формирующее строчные запускающие импульсы, содержит две системы ФАПЧ. Первая из них управляется принимаемым видеосигналом, вторая — импульсами обратного хода строчной развертки. Частота ГУН калибруется сигналом цветовой поднесущей F_{sc} декодера. Калибровка происходит в интервале гашения по полям. Контроль синхронности видеосигнала с сигналом ГУН обеспечивает детектор совпадения, выделяющий при этом бит SL. Чувствительность детектора можно снижать на 5 дБ, что устраняет прием слабых сигналов. Постоянную времени первой системы ФАПЧ изменяют битами FOA, FOB. Эти биты при работе аппарата с эфира равны 0. При использовании внешнего ПЦТВ (например, с видеомагнитофона) FOA и FOB равны 1.

Вторая система ФАПЧ стабилизирует положение изображения на экране. Фазу сигнала регулируют битами HSH (A0—A5). Предусмотрена многозвенная система защиты выходного транзистора строчной развертки, которая включает канал только при соблюдении всех условий, необходимых для его нормальной работы. Запускающие строчные импульсы выходят из микросхемы через вывод 40 (транзистор с открытым коллектором). В установившемся режиме выходной сигнал равен уровню 1 в течение 45 % периода развертки. На вывод 41 приходят строчные импульсы обратной связи. На этом же выводе формируются трехуровневые сигналы SSC. Для получения кадровых запускающих импульсов применен управляемый делитель строчной частоты.

Пилообразный сигнал формируется на выводе 51 (**рис. 8**) внешним конденсатором. Микросхема TDA8844 рассчитана на использование симметричного выходного каскада кадровой развертки (например, на микросхеме TDA8356), который управляется двумя сигналами разной полярности, снимаемыми с выводов 46 и 47 видеопроцессора. Эти сигналы проходят предварительные узлы коррекции геометрии растра по вертикали. Биты VA изменяют размах сигнала, биты VSH сдвигают растр по вертикали, SC обеспечивают S-коррекцию, VX — режим ZOOM, а VSC изменяют линейность по вертикали (все эти биты имеют по шесть значений).

для подачи сигнала защиты телевизора от перенапряжения по второму аноду кинескопа (бит XPR). Кроме того, исключается влияние токов лучей кинескопа на размер изображения.

Радиосигнал разностной частоты после внешнего полосового фильтра приходит в звуковой канал микросхемы через вывод 1 (**рис. 9**). В нем сигнал обрабатывается внутренним полосовым фильтром (1...10 МГц), обеспечивающим уменьшение шумов, амплитудным ограничителем и демодулируется частотным детектором с ФАПЧ. Полоса захвата системы ФАПЧ равна 4,2...6,8 МГц, что обеспечивает обработку сигналов всех стандартов. После фильтра нижних частот звуковой сигнал проходит выключатель (mute), управляемый по цифровой шине (битом SM), и частотный корректор. Внешний конденсатор корректора подключен к выводу 55, который соединяют с разъемом SCART. При девиации, равной 50 кГц, выделяется звуковой сигнал с амплитудой 500 мВ.

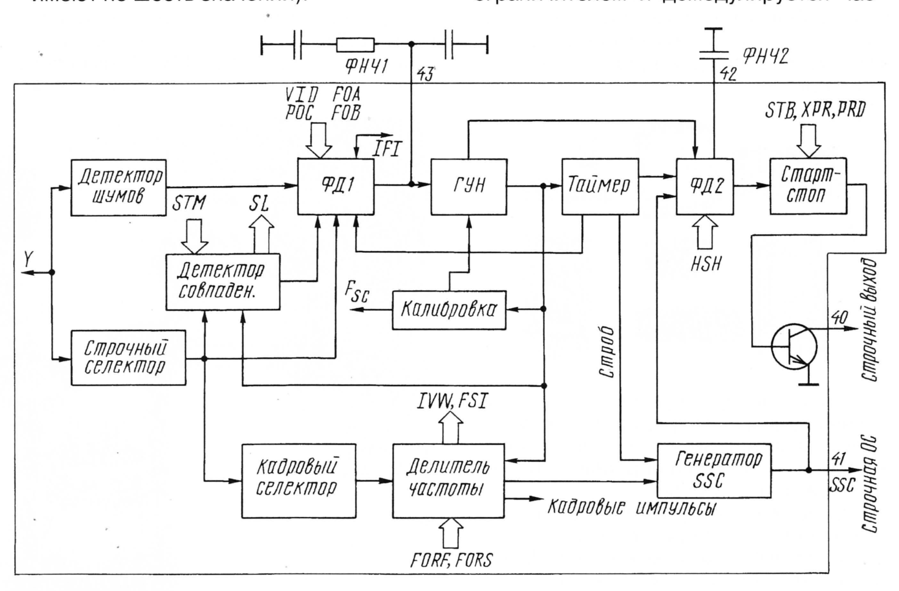


Рис. 7

Кроме того, для варианта телевизора с кинескопом, имеющим угол отклонения 110°, вырабатывается сигнал, обеспечивающий коррекцию растра по горизонтали (коррекция "Восток-Запад" — EW, также имеет шесть значений). Он снимается с вывода 45 микросхемы и поступает на специальный модулятор в блоке строчной развертки, где корректирует амплитуду сигнала развертки в зависимости от смещения лучей по вертикали. Вывод 50 служит

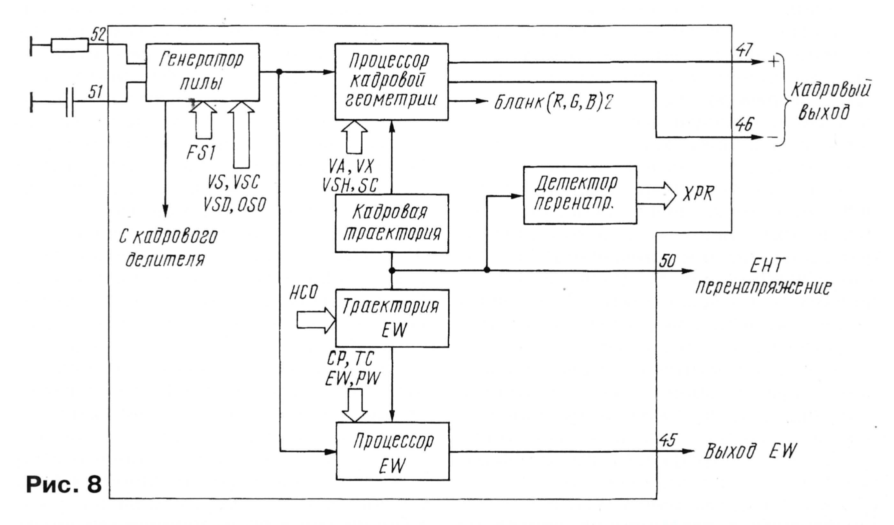


Рис. 8

Продолжение. Начало см. в "Радио", 2000, № 2

Через переключаемый по цифровой шине аттенюатор AT1 внутренний звуковой сигнал поступает на коммутатор, позволяющий вводить вместо него внешний сигнал. Затем включены цепь автоматической стабилизации громкости (АРУЗ) и ее оперативный регулятор, управляемый по цифровой шине. Регулировку можно выключить, и тогда на выход (вывод 15) приходит звуковой сигнал с постоянной амплитудой, указанной выше, при той же девиации.

Рассмотрим кратко систему управления микросхемой TDA8844 через цифровую двунаправленную двухпроводную шину I^2C. В **табл. 3** представлено содержание внутренних регистров, в которые записывается информация через шину. Всего микросхема содержит 27 регистров, заполняемых информацией из центрального процессора, и три регистра статуса, сведения из которых считываются в процессор управления. В режиме записи микросхема имеет адрес 10001010 (138 в десятичном представлении). В режиме считывания адрес увеличивается на единицу. Каждый регистр имеет субадрес (в 16-ричной форме).

Таблица 3

Входные функции (запись)	Субадрес регистра	Информационные биты							
		D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
		Коммутация видеосигналов				Постоянная ФАПЧ		Выбор резонаторов	
Управление 0	00	INA	INB	INC	BCO	FOA	FOB	XA	XB
Управление 1	01	FORF	FORS	DL	STB	POC	CM2	CM1	CM0
				Цветовой тон					
Цветовой тон	02	Гашение строчное AVL/HBL	Автобаланс АКБ	HUE5	HUE4	HUE3	HUE2	HUE1	HUE0
				Сдвиг по горизонтали, мкс					
Сдвиг по горизонт. HSH	03	Индикатор видеосигн. VIM	Усиление Y GAI	A5	A4	A3	A2	A1	A0
				Сдвиг					
Амплитуда EW	04	0	0	EW5	EW4	EW3	EW2	EW1	EW0
				Амплитуда параболы, %					
EW парабола (ширина)	05	0	0	PW5	PW4	PW3	PW2	PW1	PW0
				Угол параболы, %					
Угол параболы	06	0	0	CP5	CP4	CP3	CP2	CP1	CP0
				EW трапеция, %					
EW трапеция	07	0	0	TC5	TC4	TC3	TC2	TC1	TC0
				Наклон по вертикали, %					
Наклон по вертикали	08	NCIN	STM	VS5	VS4	VS3	VS2	VS1	VS0
				Амплитуда по вертикали, %					
Амплитуда по вертикали	09	VID	LBM	VA5	VA4	VA3	VA2	VA1	VA0
				S-коррекция, %					
S-коррекция	0A	HCO	EVG	SC5	SC4	SC3	SC2	SC1	SC0
				Сдвиг по вертикали, %					
Сдвиг по вертикали	0B	SBL	PRD	VSH5	VSH4	VSH3	VSH2	VSH1	VSH0
				Уровень белого в R, %					
Уровень белого в красном	0C	0	0	WPR5	WPR4	WPR3	WPR2	WPR1	WPR0
				Уровень белого в G, %					
Уровень белого в зеленом	0D	0	0	WPG5	WPG4	WPG3	WPG2	WPG1	WPG0
				Уровень белого в B, %					
Уровень белого в синем	0E	MAT	0	WPB5	WPB4	WPB3	WPB2	WPB1	WPB0
				Четкость, %					
Четкость	0F	0	0	PEAK5	PEAK4	PEAK3	PEAK2	PEAK1	PEAK0
				Яркость, В					
Яркость	10	RBL	COR	BRI5	BRI4	BRI3	BRI2	BRI1	BRI0
				Насыщенность, %					
Насыщенность	11	IE1	IE2	SAT5	SAT4	SAT3	SAT2	SAT1	SAT0
				Контрастность, %					
Контраст	12	AFW	IFS	CON5	CON4	CON3	CON2	CON1	CON0
				Порог АРУ селектора, мВ					
Порог АРУ селектора	13	MOD	VSW	TOP5	TOP4	TOP3	TOP2	TOP1	TOP0
				Громкость, дБ					
Громкость	14	SM	FAV	VOL5	VOL4	VOL3	VOL2	VOL1	VOL0
		Установка частоты АПЧГ							
Частота АПЧГ	15	IFA	IFB	IFC	0	0	0	0	0
				Масштаб по вертикали, %					
Вертикальный ZOOM	16	0	0	VX5	VX4	VX3	VX2	VX1	VX0
				Вертикальный сдвиг, %					
Сдвиг по вертикали	17	0	0	VSC5	VSC4	VSC3	VSC2	VSC1	VSC0
							Выход CVBS-2		
Управление 2	18	OSO	VSD	CB	BLS	BKS	CS1	CS0	BB
							Усиление R, G, B		
Управление 3	19	HOB	BPS	ACL	CMB	AST	CL2	CL1	CL0
		Задержка сигнала Y, нс				Корректор цвета кожи			
Управление 4	1A	YD3	YD2	YD1	YD0	DS	DSA	FFI	EBS
Выходные функции (считывание)	**Субадрес**	**Биты данных**							
							Индикация цвет. стандарта		
Байт статуса 0	00	POR	FS1	x	SL	XPR	CD2	CD1	CD0
						Режим АПЧГ		Включение резонаторов	
Байт статуса 1	01	NDF	IN1	IN2	IFI	AFA	AFB	SXA	SXB
						Тип используемой микросхемы			
Байт статуса 2	02	N2	x	BCF	IWW	ID3	ID2	ID1	ID0

E-mail: tv@paguo.ru
тел. 208-83-05

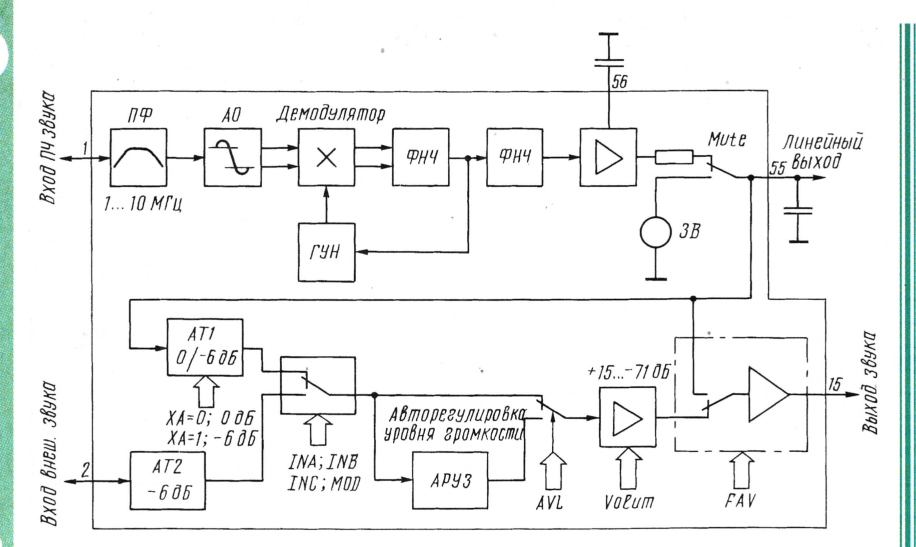


Рис. 9

Регистр 00 содержит рассмотренные раньше биты INA, INB, INC, управляющие коммутатором видеосигналов, и биты FOA, FOB, изменяющие постоянную времени системы ФАПЧ в канале строчной развертки. Бит BCO управляет устройством автобаланса белого. Когда он равен 0, в цепь АББ вводится внутренняя задержка. Упомянутые раньше биты XA, XB сообщают информацию о том, какие подключены кварцевые резонаторы. Когда оба бита равны уровню 0, к выводам 34 и 35 подключены кварцевые резонаторы с частотой 3,58 МГц. При сочетании битов 01 соответственно к выводу 34 подключен резонатор на 3,58 МГц, а вывод 35 свободен. При сочетании 10 резонатор на 4,43 МГц подключен только к выводу 35. Наконец, набор битов 11 соответствует подключению резонатора на 3,58 МГц к выводу 34 и на 4,43 МГц к выводу 35. Последний режим соответствует телевизору PAL/NTSC/SECAM.

В **регистре 01** биты FORF и FORS управляют частотой кадровой развертки: при сочетании значений 00 автоматически устанавливается частота 60 Гц, если петля системы ФАПЧ не замкнута; в случае уровней 01 будет принудительная установка частоты 60 Гц; при значениях 10 автоматически устанавливается частота, соответствующая принятому сигналу; наконец, когда уровни равны 11 и петля системы ФАПЧ не замкнута, устанавливается частота 50 Гц.

Бит DL управляет интерлессингом, который включен, если DL равен 0. Бит STB обеспечивает переход аппарата от дежурного режима к рабочему, когда STB равен 1. Бит POC включает (уровнем 0) или выключает (уровнем 1) синхронизацию строчной развертки. Биты CM0—CM2 определяют режим канала цветности в соответствии с **табл. 4.**

Регистр 02 (табл. 3) содержит бит HBL, который управляет гашением по строкам. Если он равен 0, гашение происходит только во время обратного хода развертки. Когда бит равен 1, гашение распространяется еще и на начало, и на конец прямого хода. Это позволяет вписать кадр формата 4:3 в экран кинескопа с форматом 16:9. Бит AKB включает устройство автобаланса белого, когда AKB равен 0. Цифровые слова HUE0—HUE5 обеспечивают регулировку цветового тона NTSC в пределах –40...+38,75°.

Таблица 4

Значения битов			Режим декодера цветности; используемые резонаторы; принимаемые системы
CM2	**CM1**	**CM0**	
0	0	0	Автоматический режим; два резонатора к выводам 34 и 35; PAL/NTSC/SECAM
0	0	1	Принудительный; один резонатор к выводу 34; PAL/NTSC
0	1	0	Принудительный; к выводу 34; PAL
0	1	1	Принудительный; к выводу 34; NTSC
1	0	0	Принудительный; к выводу 35; PAL/NTSC
1	0	1	Принудительный; к выводу 35; PAL
1	1	0	Принудительный; к выводу 35; NTSC
1	1	1	Принудительный; к выводу 35; SECAM

В **регистре 03** бит VIM служит индикатором типа входного видеосигнала (внутренний или выбранный битами INA, INB, INC). Бит GAI устанавливает усиление канала яркости (высокое при GAI, равном 1).

Остальные цифровые слова битов D0—D5 в **регистре 03** и **регистрах 04—14,16,17** служат для регулировки параметров растра, изображения и звука в соответствии с пояснениями в табл. 3.

Регистр 08 включает в себя также бит NCIN, который позволяет регулировать режим работы кадрового делителя частоты. Бит STM изменяет чувствительность системы опознавания сигнала (СОС): когда STM равен 1, сигналы слабых станций не опознаются.

В **регистре 09,** установив значение бита VID, равное 1, исключают влияние системы СОС на постоянную времени системы ФАПЧ в строчной развертке. Когда бит LBM равен 0, бланкирование автоматически адаптируется к стандарту 50 или 60 Гц. При бите LBM, равном 1, происходит принудительное бланкирование по стандарту 50 Гц.

(Окончание следует)

Выпускаемые в настоящее время импортные телевизоры снабжены весьма разнообразными пользовательскими функциями. Одной, и весьма удобной, функцией можно считать режим SLEEP ("спать"), позволяющий пользователю по собственному желанию выбирать интервал времени, после которого телевизор переключается в дежурный режим. Стоит также отметить и такую функцию, как режим AUTO SLEEP, при котором аппарат выключается при завершении работы канала.

В нашей стране эксплуатируется большой парк телевизоров ранних выпусков, в которых отсутствуют многие сервисные функции. Предлагаемое для повторения радиолюбителями устройство призвано оснастить старый аппарат режимом SLEEP. При его использовании нет необходимости выбирать временной интервал выключения телевизора, выключается он и по завершении телепередач.

Устройство состоит из двух взаимодополняющих частей: аналоговой и цифровой. Аналоговая часть выделяет из полного цветового телевизионного сигнала (ПЦТВ) неизменяющиеся строчные импульсы синхронизации, цифровая же — обеспечивает отсчет времени и необходимую логику работы. Применение в устройстве цифровых микросхем серии К561 упростило его налаживание, причем не потребовался и дополнительный источник питания, благодаря высокой экономичности микросхем.

Принципиальная схема таймера представлена на **рис. 1.** Он содержит узел задержки (элементы DD1.3, R1, C1, VD1), который не позволяет сработать таймеру в течение переходных процессов, происходящих в телевизоре после его включения, и устанавливает в исходное состояние счетчик DD2, выполняющий функции основного измерителя времени. Кроме того, он включает в себя задающий генератор (DD1.1, DD1.2, R3, C2), генератор ЗЧ (DD5.1, DD5.2, R5, C3) и счетчик импульсов паузы DD3.

Каскад на транзисторе VT3 выделяет и предварительно формирует из ПЦТВ синхроимпульсы, имеющие постоянные амплитуду и частоту. Каскады на транзисторах VT4 и VT5 усиливают их, диоды VD7, VD8 выпрямляют, и на конденсаторе C11 выделяется постоянная составляющая. Элемент DD4.2 играет роль порогового элемента.

В момент включения телевизора конденсатор C1 относительно большой емкости разряжен и на выходе элемента DD1.3 присутствует уровень 1, запрещающий работу счетчика DD2. Все его выходы находятся в состоянии 0. Генератор ЗЧ на элементах DD5.1 и DD5.2 также не работает. Транзистор VT1 закрыт. Уровень 1 на выходе элемента DD4.1 устанавливает счетчик DD3 в состояние 0. Ключ VT2 закрыт.

Из ПЦТВ, проходящего через разделительный конденсатор C5, интегрирующая (R12C6R13) и помехоподавляющая (R14C7VD6) цепи выде-

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ТАЙМЕР ДЛЯ ТЕЛЕВИЗОРА

Н. ЛАТЧЕНКОВ, г. Москва

Современные телевизоры могут автоматически выключаться через определенное, заданное пользователем время или по окончании телепередач (функция "SLEEP"). О самодельном таймере, предоставляющем такую возможность, идет речь в публикуемой здесь статье. Его можно применять в телевизорах старых моделей.

ляют синхроимпульсы, которые усиливаются транзистором VT3. Затем с его коллекторной нагрузки (R15, R16) импульсы через цепь R17C8 проходят на эмиттерный повторитель на транзисторе VT4. Далее через конденсатор C9 они приходят на базу транзистора VT5, работающего в режиме ключа.

Диоды VD7, VD8 с конденсатором C11 образуют выпрямитель синхроимпульсов. При их отсутствии на конденсаторе C11 будет очень малое напряжение, обусловленное помехами.

Компаратором, отличающим полезный сигнал, служит инвертор DD4.2, срабатывающий при напряжении на входах выше $U_{пит}/2$. Резисторы R22 и R23 образуют разрядную цепь конденсатора C11 и одновременно делитель, определяющий работу инвертора DD4.2.

При приеме ПЦТВ на выходе элемента DD4.2 появляется уровень 0, который воздействует через диод VD9 на вход элемента DD4.1, инвертируется и запрещает работу счетчика DD3. После зарядки конденсатора C1 счетчик DD2 отсчитывает установленный интервал времени. По его достижении начнут работу счетчик DD3, определяющий время задержки выключения, и генератор на элементах DD5.1, DD5.2, R5, C3, предупреждающий звуковым или световым сигналом о завершении отсчета.

Переключение на любой другой канал после зарядки конденсатора C1 вернет устройство в исходное состояние. Пропадание синхроимпульсов вызывает переключение компаратора DD4.2 в состояние 1, выключает акустическую систему и разрешает работу счетчика DD3 (без светового или звукового предупреждения). Через установленный интервал времени телевизор выключится. Предупреждение пользователя и выключение телевизора происходят независимо от сигнала, приходящего из радиоканала, или внешнего видеосигнала.

Налаживание таймера в основном сводится к выбору желаемого интервала времени отсчета, т. е. одного из выходов счетчика DD2, и паузы (т. е. одного из выходов счетчика DD3). Ввиду того, что счетчик DD2 увеличивает интервал следования импульсов ступенчато в два раза, промежуточные значения можно получить подстройкой частоты задающего генератора (номиналов элементов C2 и R3). При указанных параметрах основной отсчет длится около 1 ч 20 мин, время паузы — 30 с. Причем нет необходимости добиваться высокой точности. Основной отсчет происходит от последнего переключения программ.

При проверке работы устройства для наблюдения удобно применить цепочки, собранные по схеме на **рис. 2.** Первую из них, соблюдая полярность, включают между точкой 3 и общим проводом (полезно также подключить параллельно и любой громкоговоритель сопротивлением от 4 до 20 Ом). Вторую — подключают к коллектору транзистора VT2 и плюсовому проводнику источника питания. Третью цепочку включают между точкой 5 и плюсовым проводником источника питания.

При включении питания таймера све-

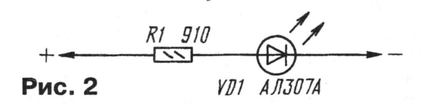


Рис. 2

тится третий светодиод блокировки звука (открыт транзистор VT6), а через 15 с включается второй светодиод режима выключения (открывается транзистор VT2). Когда подается ПЦТВ, оба светодиода гаснут. Для ускорения этого процесса емкость конденсатора C2 временно уменьшают втрое.

С целью имитации команды пользователя вывод анода диода VD3 кратковременно подключают к плюсовому проводнику источника питания. В этом случае сначала светится первый светодиод и звучит прерывистый звуковой сигнал (включается транзистор VT1), через 30 с загорается второй светодиод (режим выключения при открывании транзистора VT2). При изменении времени отсчета и выборе другого выхода счетчика DD3 вход CP (вывод 13) также нужно подключить к этому выходу. Уровень 1 на нем обеспечивает остановку отсчета времени.

В случае нечеткого срабатывания элемента DD4.2 следует подать напряжение вольтодобавки на анод диода VD7, отключив его от общего провода и подключив к движку подстроечного резистора сопротивлением 47...100 кОм. Другие два вывода резистора подключают к источнику питания.

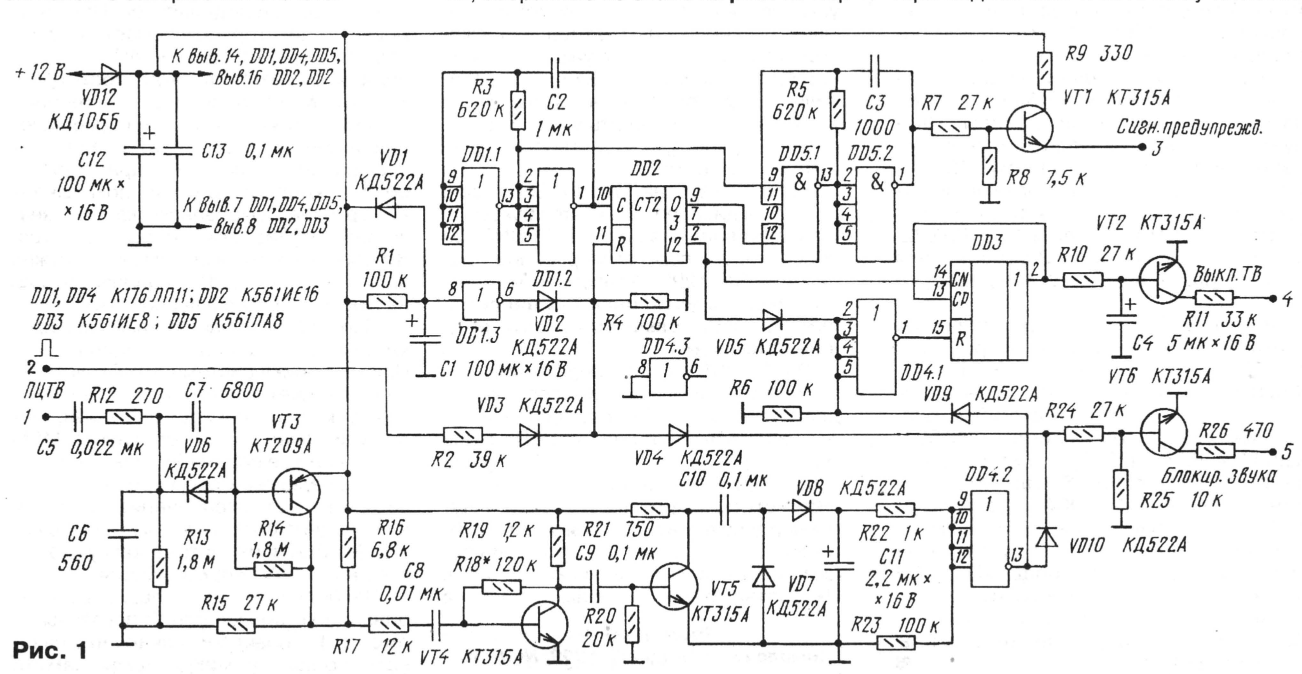


Рис. 1

Регулируя резистор, обеспечивают четкое срабатывание элемента DD4.2.

Устройство рассчитано на подключение к телевизорам ЗУСЦТ и последующих модификаций, которые содержат блоки цветности МЦ402, МЦ403, МЦ501 и др., оснащенных системой ДУ на микросхеме КР1506ХЛ2, реле КУЦ-1 и кнопкой для выключения телевизора. Если СДУ отсутствует, то следует ввести в телевизор дополнительную кнопку для его выключения без фиксации (П2К или ПКН), сетевой выключатель заменить кнопкой без фиксации для включения аппарата, а узел выключения по сигналу таймера собрать по схеме на **рис. 3** (нумерация элементов соответствует рис. 1). Устанавливая узел в телевизор, следует обязательно вынуть вилку из розетки и убедиться в правильности соединений.

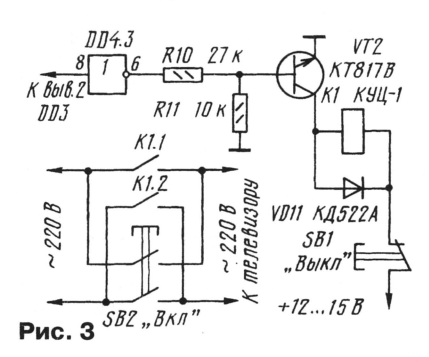


Рис. 3

В телевизоре на таймер подают напряжение +12 В. Точку 1 таймера подключают к контакту 7 соединителя X1 (А1), на который приходит видеосигнал или ПЦТВ, а точку 2 — к выводу 1 микросхемы К1106ХП2 или выводу 4 микросборки К04КП020. Подключение к выводу микросхемы предусмотрено с целью исключения зависимости от положения переключателя АПЧГ, иначе потребуется сигнал инвертировать. Точку 3 соединяют с выводом 11 микросхемы MDA3505 (К174ХА33) или оставляют цепочку со светодиодом, установив его на передней панели телевизора . В этом случае будут наблюдаться горизонтальные полосы. Следует убедиться визуально в наличии резистора сопротивлением 75 Ом между выводом 11 микросхемы и общим проводом. Точку 4 подключают к выводу 12 микросхемы КР1506ХЛ2, а точку 5 — к контакту 2 соединителя X1 (А1) или к выводу 8 микросборки УПЧЗ-2.

В устройстве, кроме указанных на схеме, можно применить микросхемы К561ЛА7, К561ЛЕ5, К561ЛН1, К561ИЕ10, К561ИЕ9 и др., транзисторы серий КТ209, КТ315 с любым буквенным индексом, диоды КД521, КД503, КД509, Д18, Д9 также с любым индексом, резисторы ВС или МЛТ, конденсаторы К73-17, КМ, КД, К50-6, К50-12. В случае применения элементов микросхем К176ЛП11 (указана на схеме) или К561ЛЕ5 диоды VD5, VD9 и резистор R6 можно исключить, а сигналы со счетчика DD2 и элемента DD4.2 подать на раздельные входы элемента DD4.1. ■

КАК ВОЙТИ В СЕРВИСНОЕ МЕНЮ ТЕЛЕВИЗОРА. ПРОГРАММИРОВАНИЕ

М. РЯЗАНОВ, г. Москва

Пришло время рассказать о современных телевизорах марок “РУБИН”, “ГОРИЗОНТ”, “ЭЛЕКТРОН” и др. (элементная база в них в основном импортная). Первые системы ДУ телевизоров из-за весьма неважного качества часто выходили из строя. Поэтому были созданы новые системы, например, на синтезаторе МСН-405, выполненном как отдельный модуль на микросхемах SAA1293 (процессор) и MDA2062 (память). Его устанавливали в моделях четвертого поколения.

Существуют две версии синтезатора: на процессоре SAA1293-02 и SAA1293-03. Основные их отличия следующие. Первый позволяет настраивать телевизор на 39, а второй — на 55 каналов. В сервисном режиме (SERV) в микросхеме SAA1293-02 переключение субрежимов происходит при нажатии на кнопку SERV пульта ДУ, а в процессоре SAA1293-03 — при нажатии на кнопки VOL+ или VOL– пульта.

Вхождение в сервисный режим синтезатора МСН-405 обеспечивается при любом режиме работы телевизора. Для этого необходимо иметь пульт PC-4 с кнопкой SERV. При ее отсутствии можно подключить дополнительную кнопку между выводами 15 и 23 микросхемы КР1056ХЛ1 в пульте.

При нажатии на кнопку SERV не менее чем на полсекунды на цифровом дисплее синтезатора появятся буквы СН (CHECK). Это так называемый режим проверки телевизора. Причем он не запрещает обычные операции в аппарате. Отличие заключается в том, что ускоряется автоматический повтор команд с панели синтезатора напряжений МСН-405. Такая функция удобна при тестировании телевизора. Она позволяет очень быстро настроить его на канал, а также изменить уровень регулировок яркости, контрастности, насыщенности и громкости.

Если нажать на кнопку SERV еще раз, то на дисплее засветятся буквы OP и аппарат войдет в режим OPTIONS. Он обеспечивает программирование процессора SAA1293. **Прежде чем начинать менять установки процессора, следует зарисовывать все, что видно на дисплее.**

В OPTIONS сначала определяют режим переключения пунктов меню: для модификации 02 процессора необходимо нажимать на кнопку SERV, а для модели 03 — на кнопку VOL+ (или VOL–). При этом на дисплее, содержащем четыре цифровых разряда, будут поочередно высвечиваться четыре субменю. Каждое из них имеет восемь опций (число элементов, включая точку). Их соответствие номерам кнопок на пульте показано на **рис. 1.** При светящемся элементе значение опции равно 1, при несветящемся — 0.

Продолжение. Начало см. в “Радио”, 1999, № 3—10

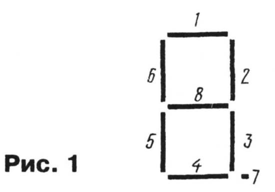


Рис. 1

В помещаемой здесь **таблице** видно, какому значению каждой опции какая команда соответствует.

Поясним значение команд и функции некоторых опций. Так, если включена опция 1.6 (1) и в телевизоре вырабатывается сигнал ПОДТВЕРЖДЕНИЕ И СОВПАДЕНИЕ (АПЧГ), то процессор обеспечивает сразу две дополнительные функции: 1) включается таймер переключения телевизора в дежурный режим через 5 мин после окончания телепрограмм; 2) при приближении к работающему каналу во время быстрой настройки автоматически переключается скорость перестройки с грубой на точную, в результате чего канал не будет пропущен. При выборе опции 2.3 (1) переключение поддиапазонов происходит лишь через 5 с после нажатия кнопки или при повторном нажатии.

Опция 3.3 определяет вариант процедуры записи в память. Если опция не выбрана (0), то — вариант А, а если выбрана (1) — вариант В.

В случае варианта А выбирают нужные стандарт и поддиапазон. При настройке индикатор показывает поддиапазон и мерцает, система АПЧГ выключена и остается в этом состоянии. Кнопка МЕМ позволяет в течение 5 с выбрать желаемый канал (мерцают два элемента индикатора). Если время выбора закончилось, то параметры не сохраняются. Индикатор показывает номер ранее выбранного канала, значения регулировок не сохраняются. Чтобы сохранить, в режиме МЕМ нужно нажать на кнопку “Нормализация” или на любую из восьми аналоговых.

Используя вариант В, также выбирают нужные стандарт и поддиапазон. При настройке система АПЧГ выключена и включается через 1 с после отпускания кнопки настройки. Выбирают нужный канал. При этом кнопка МЕМ сохраняет все параметры канала и значения аналоговых регулировок. В этом варианте нет ограничения времени и последние фиксируются вместе с настройкой. Для их считывания нужно нажать на кнопку “Нормализация”.

Наиболее часто используемые комбинации установок опций показаны на **рис. 2.** Из практики я знаю, что начинать прошивку микросхемы памяти

E-mail: tv@paguo.ru тел. 208-83-05

Номер разряда элемента	Функция опции	Команда при выбранном значении
1.1	Режим AV	0 — отсутствует, 1 — возможен
1.2	Число режимов AV	0 — один, 1 — два
1.3	Число каналов	0 — 29, 1 — 55 для SAA1293—03 или 39 для SAA1293—02
1.4	"Умные" кнопки. Если выбрана эта опция (1), то при переключении программ кнопками Р– и Р+ телевизор будет показывать только те каналы, которые пользователь настроил сам	0 — отсутствует, 1 — возможен
1.5	Трехшаговая индикация напряжения настройки	0 — отсутствует, 1 — возможна
1.6	Автоматический таймер выключения	0 — отсутствует, 1 — возможен
1.7	Режим телетекста	0 — отсутствует, 1 — возможен
1.8	Индикация режима AV при приеме канала	0 — отсутствует, 1 — возможен
2.1	Громкость после нормализации	0 — нормализована, 1 — нет
2.2	Аналоговые значения регулировок при включении из дежурного режима	0 — нормализован, 1 — как при выключении
2.3	Защита переключения поддиапазона	0 — отсутствует, 1 — есть
2.4	Приглушение звука при переключении каналов	0 — есть, 1 — нет
2.5	Замирание изображения при переключении каналов	0 — приглушение звука, 1 — замирание изображения
2.6	Время замирания при переключении каналов	0 — малое, 1 — большое
2.7	Состояние видеовыхода	0 — активный высокий, 1 — активный низкий
2.8	Десятичная точка на индикаторе	0 — показывает телетекст, 1 — показывает второй стандарт
3.1	Переключение поддиапазонов во время настройки	0 — остается тот же поддиапазон, 1 — переключаются поочередно
3.2	Комбинированный диапазон МВ	0 — нет, 1 — I и III объединены
3.3	Вариант процедуры записи в память	0 — вариант А, 1 — вариант В
3.4	Команды настройки с пульта	0 — такие же, как и с панели телевизора, 1 — только точная настройка
3.5	Диапазон МВ	0 — есть, 1 — отсутствует
3.6	АПЧГ после точной подстройки	0 — выкл., 1 — вкл. через 1 с
3.7	Наличие специального кабельного канала	0 — нет, 1 — есть
4.1	Вариант соответствия ТВ команд	0 — вариант А, 1 — вариант В
4.2	Вариант соответствия команд телетекста	0 — SAA5041, 1 — SAA5040/43

в синтезаторах напряжения МСН-405 лучше всего с четвертого субменю. После введения установок нажимают на кнопку М на передней панели телевизора, иначе они не будут записаны.

Покажем работу по перепрограммированию на примере импортных телевизоров.

GOLDSTAR—CKT-4745. Микросхема памяти — MDA2062, процессор — SAA1293. Программирование обеспечивается отечественным пультом РС-4. Для этого включают телевизор в рабочий режим, нажимают на кнопку SERV пульта два раза и входят в режим перепрограммирования. Далее при нажатии на кнопку SERV будут появляться индексы от 1 до 4. Для каждого из них устанавливают необходимые значения кнопками цифрового поля пульта. При первом нажатии элемент индикатора гаснет, при втором — светится. Добиваются установок в соответствии с **рис. 3,** на котором показана рекомендуемая прошивка.

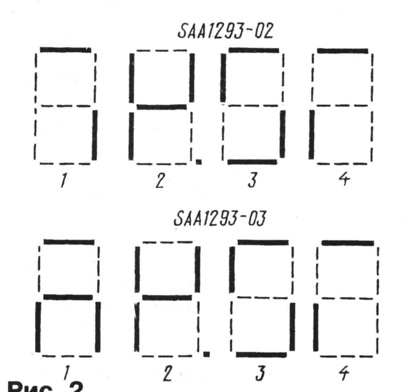


Рис. 2

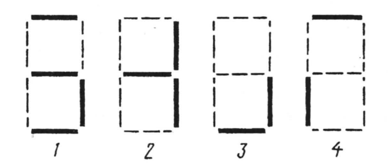


Рис. 3

После завершения прошивки необходимо нажать на пульте кнопку выключения телевизора. На дисплее появятся буквы Pr, что означает программирование, и аппарат перейдет в дежурный режим. Программирование завершено.

Попутно следует сказать, что в этом телевизоре очень часто возникает такой дефект, как отсутствие звука и изображения. Растр есть. Микросхема памяти перепрограммируется и все запоминает. И все же оказывается, что именно в ней кроется неисправность. После ее замены аппарат работает как надо.

WALTHAM—WT821. Процессор — такой же, микросхема памяти — MDA2061. На **рис. 4** показаны четыре рекомендуемых варианта прошивок: 125, 126, 127 и 128. Можно попробовать запрограммировать разными прошивками и выбрать наиболее подходящий.

Входят в меню, используя тот же пульт РС-4. Запись и выход из меню — кнопкой дежурного режима пульта.

Однако продолжим рассказ о вхождении в сервисное меню телевизоров.

JVC:AV-G21T, AV-G250MX. Для вхождения в сервисный режим нужно одновременно два раза нажать на кнопки DISPLAY и PICTURE MODE. Запоминают установки нажатием на кнопку OFF TIMER. Для выхода из режима нажимают два раза на кнопку MUTE.

JVC—AV-G29PRO. Сначала установите значение громкости 04, а затем последовательно нажмите на кнопки DISPLAY и MENU пульта. Для выхода применяют кнопку OFF питания.

JVC—AV-G140T. Для появления меню необходимо при включенном телевизоре нажать одновременно кнопки DISPLAY и PICTURE MODE.

JVC—AV-29TH3ER. Для обеспечения сервисного режима на пульте нажимают одновременно кнопки MUTE и INFORMATION.

BEKO. Для вхождения в сервисный режим нажимают одновременно на передней панели две кнопки переключения каналов и включают телевизор сетевым тумблером.

GOLDSTAR—CF-25\29C44; CHASSIS — MC-51A. Нажимают длительно на кнопку OK на плате Control board и желтую кнопку на пульте.

GOLDSTAR—CF-25\29 C26, C36, C76; CHASSIS — MC-51B. Одновременно нажимают на кнопки MENU, -VOL, -PR на панели телевизора. Кнопка OK — запомнить без изменения. Для перехода к регулировке баланса белого: кнопка i для модели GG, кнопка ? для модели RG, кнопка x для модели BG. Выход — OFF на пульте ДУ.

GRUNDIG. При выключенном телевизоре, удерживая на пульте кнопку i, включают его.

Если ребенок, играя с пультом этого телевизора, случайно ввел код и забыл

MDA 2061

0-3606-125

-126

-127

-128

Рис. 4

его, то на пульте нужно нажать кнопки "Громкость+", "Громкость–", "Канал–", "Канал+". Аппарат вернется в исходный режим. Если же перестала работать кнопка РС на пульте, то, удерживая эту кнопку, включают сетевой кнопкой телевизор, устанавливают максимальную громкость и нажимают на кнопку OK. Затем выключают и снова включают аппарат сетевой кнопкой.

"Орбита-Сервис ТВ".
Москва, Алтуфьевское шоссе, 60.
Ремонт радиоаппаратуры — вызов мастера: 902-41-01; 902-41-74.
Ремонт автомагнитол и радиотелефонов: 902-46-66.
www.chat.ru/~vidak

АВТОЗВУК: УСТАНАВЛИВАЕМ САМИ

А. ШИХАТОВ, г. Москва

Проведение работ по улучшению шумо- и виброизоляции в салоне автомобиля следует совместить с монтажом силовой и сигнальной проводки аудиосистемы, тем более, что к монтажу предъявляется ряд требований, выполнение которых необходимо даже при установке простейшей магнитолы, не говоря уже о системах высокого уровня. В противном случае многие работы будут сопряжены с излишними трудностями, которых можно избежать.

СИЛОВАЯ ПРОВОДКА

Для маломощных устройств (магнитол и эквалайзеров, например), как правило, можно использовать уже существующую силовую проводку. Отдельные же усилители (повышенной мощности) потребляют значительно больший ток. Проводка, имеющаяся в автомобиле, на это не рассчитана. Кроме того, поскольку вся она собрана в монтажные жгуты, возникает опасность взаимного влияния "автомобильных" и "звуковых" цепей. Исходя из этого, рекомендуется вести плюсовой провод питания усилителя непосредственно на аккумулятор даже в том случае, когда магнитола является единственным компонентом системы.

Минусовый же провод питания системы обычно соединяют с кузовом машины. Он должен быть максимально коротким, а его сечение — не меньше сечения плюсового провода. Соединение с корпусом следует производить через неокрашенный металл кузова. Если он оцинкован, нужно использовать одну из точек соединения, предусмотренных производителем, во избежание появления помех в системе. Когда кузов автомобиля не новый, переходное сопротивление сварных швов увеличивается, поэтому для уменьшения падения напряжения в этом случае следует минусовый провод также соединить непосредственно с клеммой аккумулятора.

При монтаже силовой проводки нужно прежде всего помнить о соблюдении требований безопасности. Необходимо учитывать: придется ли прокладывать провод по углам, через двери, или в моторном отсеке? Такого рода проблемы предъявляют особые требования к выбору проводки. Она должна быть гибкой, с толстой изоляцией, не размягчаться при высокой температуре и не трескаться при низкой. Особенно это относится к участкам силовой проводки, прокладываемой в моторном отсеке.

Применение жесткого провода с легко трескающейся изоляцией может быть пожароопасно. Чтобы предотвратить возгорание в случае короткого замыкания силового провода, необходимо ввести в цепь плавкий предохранитель. Его устанавливают в разрыв силового провода вблизи от плюсовой клеммы аккумулятора. Держатель предохранителя должен быть надежно закреплен. Ток срабатывания предохранителя выбирают на 20...30 % больше максимально потребляемого системой тока. Это не мешает ее нормальной работе, но гарантирует немедленное отключение цепи при коротком замыкании.

При прокладке силового провода в моторный отсек можно просверлить отверстие в моторном щите или использовать уже имеющиеся около рулевой колонки и монтажного блока. Прокладка провода через отверстия с острыми металлическими краями требует применения резиновых уплотнителей. В моторном отсеке желательно дополнительно защитить провод гофрированной трубкой. Он не должен быть натянут, а в свободных местах его необходимо закрепить с помощью монтажных хомутиков или обвязки.

При выборе силовых проводов учитывают особенности того или иного типа, обращая особое внимание на их сечение. Традиционно его измеряют в единицах American Wire Gauge (AWG), или просто "gauge" (калибр). Провода и аксессуары к ним (распределители, разъемы, держатели предохранителей и пр.) во всем мире выпускают именно под такой маркировкой. Чтобы узнать сечение провода для вашей системы, прежде всего нужно определить максимальный потребляемый ток и длину кабеля. Затем воспользуйтесь сведениями в **табл. 1** [5], используемой РАСКА (Российской ассоциацией соревнований и конкурсов по автозвуку) при оценке качества установки:

Таблица 1

Ток, А	Минимальный калибр провода по AWG (диаметр, мм) при длине провода (м)							
	1	1...2	2...3	3...4	4...5	5...6	6...7	7...8
20 – 35	10 (3)	10 (3)	8 (4,25)	8 (4,25)	8 (4,25)	4 (6,5)	4 (6,5)	4 (6,5)
35 – 50	8 (4,25)	8 (4,25)	8 (4,25)	4 (6,5)	4 (6,5)	4 (6,5)	4 (6,5)	4 (6,5)
50 – 65	8 (4,25)	8 (4,25)	4 (6,5)	4 (6,5)	4 (6,5)	4 (6,5)	4 (6,5)	2 (7,5)
65 – 85	4 (6,5)	4 (6,5)	4 (6,5)	4 (6,5)	2 (7,5)	2 (7,5)	2 (7,5)	1 (9,5)
85 – 105	4 (6,5)	4 (6,5)	4 (6,5)	2 (7,5)	2 (7,5)	2 (7,5)	2 (7,5)	1 (9,5)
105 – 125	4 (6,5)	4 (6,5)	4 (6,5)	2 (7,5)	2 (7,5)	1 (9,5)	1 (9,5)	1/0 (11)
125 – 150	2 (7,5)	2 (7,5)	2 (7,5)	1 (9,5)	1 (9,5)	1/0 (11)	1/0 (11)	1/0 (11)
150 – 225	1 (9,5)	1 (9,5)	1 (9,5)	1/0 (11)	1/0 (11)	1/0 (11)	1/0 (11)	1/0 (11)
225 – 300	1/0 (11)	1/0 (11)	1/0 (11)	1/0 (11)	1/0 (11)	1/0 (11)	1/0 (11)	1/0 (11)

Для улучшения энергетических показателей системы бортового электропитания параллельно аккумулятору присоединяют конденсатор, причем устанавливают его как можно ближе к наиболее критичному к качеству питания потребителю энергии в аудиосистеме. Это позволит скомпенсировать падение напряжения, возникающее на соединительных проводах на пиках мощности. Установка конденсатора оправдана даже при использовании магнитолы без дополнительных компонентов — в этом случае значительно улучшается воспроизведение пиковых уровней сигнала, звучание перестает быть "зажатым".

Для определения емкости конденсатора пользуются эмпирически выверенным соотношением — 1 фарада на киловатт. Например, для системы с потреблением энергии 100 Вт подойдет конденсатор 100 000 мкФ. Для магнитолы достаточно конденсатора емкостью 47...68 000 мкФ. Некоторые производители аудиотехники, например, Phoenix Gold, выпускают конденсаторы большой емкости, специально предназначенные для автомобильных аудиосистем, однако их стоимость чрезмерно велика. Практически при мощности усилителей до 50...100 Вт с успехом можно применить и обычные оксидные конденсаторы большой емкости или батарею из параллельно включенных конденсаторов меньшей емкости. Используя для этой цели конденсаторы широкого применения, нужно ориентироваться на максимально допустимую для них температуру — летом в автомобиле, стоящем на солнцепеке, температура может достигать 50...60 °С. Предпочтение следует отдавать конденсаторам, которые имеют предохранительный клапан (пробку), в крайнем случае — с насечкой на корпусе.

Учитывая изменения напряжения в бортовой сети автомобиля, рабочее напряжение конденсаторов должно быть не менее 16 В. Однако нужно иметь в виду следующее обстоятельство. При выходе из строя регулятора напряжения в бортовой сети оно может подняться с 14 до 18...20 В, поэтому для предотвращения пробоя конденсаторов рабочее напряжение следует выбрать большим — 20...25 В.

Непосредственная зарядка конденсатора большой емкости от бортовой сети опасна. Поэтому для ограничения тока первоначальную зарядку нужно проводить через резистор сопротивлением 10...20 Ом или, что проще, через автомобильную лампу накаливания. Погасание лампы укажет на то, что дальнейшую зарядку можно проводить "напрямую". Если владелец автомобиля отключает аккумулятор на ночь, для зарядки конденсатора рекомендуется использовать несложное устройство, схема которого показана на **рис. 5**.

Выключатель применяют любого типа, важно только, чтобы он был рас-

Продолжение. Начало см. в "Радио", 2000, № 1, 2

считан на максимальный потребляемый системой ток.

СИГНАЛЬНЫЕ ЦЕПИ И ПОМЕХИ

Правила выбора провода и монтажа цепей питания, о которых шла речь, справедливы и для сильноточных сигнальных цепей. Так, при выборе сечения провода для подключения динамических головок можно с успехом воспользоваться приведенной выше таблицей, уменьшив ток соответственно числу каналов усилителя. Как правило, провода, предлагаемые изготовителем в комплекте с динамическими го-

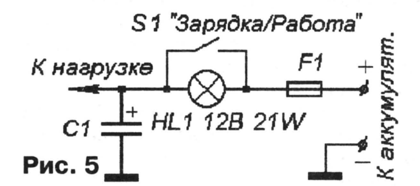


Рис. 5

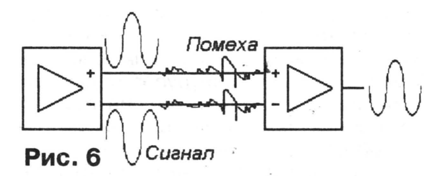


Рис. 6

ловками, в большинстве случаев совершенно непригодны для нашей цели. Сопротивление двойного провода длиной 2 м может иногда достигать 0,5...0,7 Ом, что приводит к ощутимым потерям мощности усилителя магнитолы. Поэтому на "колоночных" проводах тоже экономить не стоит.

Особая надежность провода требуется при установке динамических головок в двери автомобиля. Ни в коем случае нельзя пропускать провод "под обивку" — он должен проходить через отверстия в металле двери и стойки, обязательно защищенный направляющей трубкой. Эти меры гарантируют от возможного защемления провода, его перегибов и образования петель.

Прокладка проводов к громкоговорителям обычно не вызывает проблем. Исключение составляют некоторые типы современных автомобилей зарубежного производства. Они настолько насыщены электроникой, что при неудачном монтаже наводки на провода аудиосистемы могут быть ощутимы на слух. Чтобы избежать этого, следует предварительно уточнить местонахождение бортового компьютера и расположение кабелей, по которым происходит обмен данными.

Монтаж межблочной сигнальной проводки заметно влияет на качество звуковоспроизведения. Основная проблема большинства принятых сегодня вариантов компоновки аудиосистемы — большая длина межблочных кабелей. Чаще всего CD-чейнджер размещают в багажнике, а сигнал для регулировки и дальнейшего усиления подается на вход магнитолы, установленной в панели приборов. При наличии дополнительного усилителя его обычно тоже располагают в багажнике, поэтому длина кабеля как минимум удваивается. Собственная емкость при такой длине уже может оказывать влияние на передачу верхних частот. Поэтому входное сопротивление автомобильных усилителей и линейных входов магнитол весьма низкое (порядка 10 кОм). Несмотря на это, лучший выход из положения — рациональная компоновка системы и использование межблочных кабелей минимально необходимой длины. Спрятанные "с глаз долой" излишки кабеля могут ухудшить воспроизведение высших частот.

Для решения проблемы наводок наиболее широко используются два способа — повышение выходного напряжения источников сигнала и применение дифференциальных (балансных) линий связи. Соответственно тому, как выполнены линейные выходы источника сигнала и вход усилителя, выбирают и тип межблочных соединений.

Применение балансных линий характерно для компонентов высокой ценовой категории и гарантирует прекрасную помехозащищенность. Напряжение сигнала поступает на входы дифференциального усилителя в противофазе, а помехи — в фазе и подавляются (**рис. 6**).

Однако это справедливо только при полной симметрии линии. Использование симметричного входа с несимметричным выходом (и наоборот) сводит на нет все преимущества этой схемы. В данном случае лучшее решение — применить симметрирующее устройство, наиболее изящное — трансформатор, но для обеспечения необходимых качественных показателей он может оказаться слишком дорогим.

Основные источники помех в автомобиле — система зажигания, создающая трески, и генератор, помеха от которого ощущается как тональная с переменной частотой. Помехи от системы зажигания полностью исключить нельзя, но можно значительно уменьшить. В автомобилях с традиционной (контактной) системой зажигания применение распределителя зажигания со встроенным помехоподавляющим резистором или высоковольтных проводов с распределенным сопротивлением позволяет значительно снизить мощность помех. Дальнейшее снижение уровня помех обеспечит экранированный кабель.

Помехи от работы генератора могут быть вызваны плохим состоянием коллектора и регулятора напряжения. Но даже при идеальном его состоянии при наличии в системе нескольких компонентов помехи могут прослушиваться из-за неправильно выполненного заземления. Если в аудиосистеме существует несколько точек заземления, то при соединении компонентов между собой образуется паразитный контур. Вот почему нельзя допускать соединения общего провода компонентов между собой через межблочные кабели. По этой же причине экран не должен служить сигнальным проводником.

Реализовать это условие просто: при самостоятельном монтаже разъемов на кабель экран с одной стороны не припаивают. При использовании готовых кабелей лепестки RCA-штекера можно изолировать от корпуса разъема тонким слоем изоляционной ленты. Такой же способ позволит выяснить, с какой стороны лучше изолировать экран — со стороны источника сигнала или со стороны усилителя. Если же и эта мера не поможет, остается использовать для всей системы единственную точку заземления, лучше всего — на минусовой клемме аккумулятора.

ЛИТЕРАТУРА

5. Рекомендаций по выбору диаметра проводов питания http://www.caraudio.ru/infores/GAUGE.htm

(Продолжение следует)

О РАБОТЕ АВТОСТОПА В "САНДЕ МП-207-1С"

Ю. РАССАДНИКОВ, г. Волгоград

В магнитофоне "Санда МП-207-1" после года эксплуатации перестал срабатывать автостоп левого ЛПМ в режиме перемотки. При осмотре обнаружено, что двигатель подмотки-перемотки продолжает вращаться и после окончания ленты в кассете. Анализ показал, что срабатывание автостопа происходит лишь при остановке привода. Выяснилось, что пассик со временем вытянулся и фрикционная связь в механизме перемотки оказалась недостаточной для торможения двигателя. В режиме воспроизведения момент подмотки значительно ниже и двигатель всегда останавливался после окончания ленты в кассете.

Устройство автостопа правого ЛПМ несколько иное. В нем используется датчик вращения счетчика, установленный на приемном узле (у левого ЛПМ датчик отсутствует). Поэтому здесь автостоп срабатывает всегда надежно.

Для устранения неисправности было решено повысить момент трения пары шкив — пассик, для чего на шкив двигателя перемотки была насажена резиновая трубка подходящего диаметра. После этого весь механизм стал останавливаться сразу по окончании ленты в кассете, а автостоп четко срабатывать. ■

НОВОЕ ЗВУЧАНИЕ 6АС-2

Р. КУНАФИН, г. Москва

Эти миниатюрные АС, которыми некогда комплектовались электрофоны первой группы сложности "Мелодия-106-стерео", многие считают безнадежно устаревшими. Автор этой статьи утверждает, что они еще способны обеспечить вполне высококачественное звуковоспроизведение.

В журнале "Радио" уже не раз публиковались статьи о переделке 6АС-2. Обычно она сводилась к изготовлению новых громкоговорителей на базе динамических головок, примененных в этих АС. Предлагаю радиолюбителям пойти по более экономичному и, думается, более интересному пути, попытавшись не просто избавиться от недостатков заводской конструкции, но и максимально использовать ее достоинства.

Основной дефект 6АС-2 — сильная вибрация стенок корпуса, которая не только придает звучанию неприятную окраску, но и делает его нестерпимо "грязным". Для устранения этого недостатка нужно прежде всего удалить декоративную решетку АС, снять заднюю панель и блок головок (чтобы не сломать пластмассовое основание, рекомендуется подрезать изнутри уплотняющий слой и вытолкнуть блок сзади) и тщательно очистить детали от остатков поролона и замазки. Все четыре стенки корпуса и плоскость задней панели с помощью клея "Бустилат" следует оклеить изнутри одним слоем линолеума с тканевой основой. Приклеивать его нужно гладкой стороной.

Чтобы получить более высокие параметры, желательно механически развязать головки и корпус. Для этого укрепляют пластмассовое основание блока головок, наклеив на него с тыльной стороны накладку из жесткой пластмассы или фанеры толщиной 6...10 мм (**рис. 1**). В боковых сторонах накладки круглым напильником сделана выборка под конус диаметром 133 мм, как показано на разрезе. Окончательную подгонку делают по месту, пропилив в накладке пазы для проводов, идущих к ВЧ головке. Внутреннюю поверхность пластмассового основания промазывают толстым слоем пластилина.

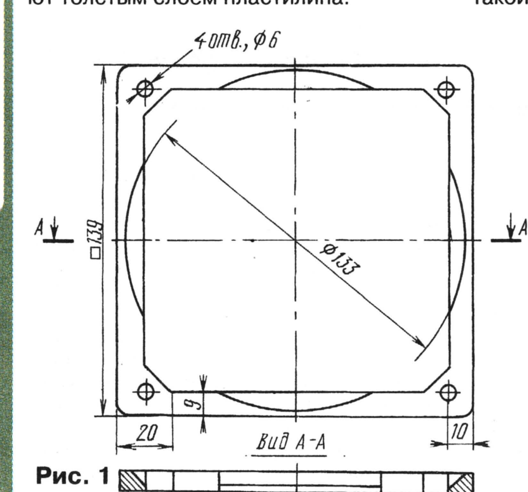


Рис. 1

Диаметр крепежных отверстий должен быть таким, чтобы шурупы проходили в них свободно, не касаясь накладки и основания блока головок. В корпус надо плотно вклеить фланец (**рис. 2**) из многослойной фанеры. По тому же эскизу вырезают и прокладку из мягкого материала (в авторской конструкции использована вакуумная резина толщиной 3 мм). Под головки шурупов подкладывают шайбы из того же материала. При сборке блок головок центрируют таким образом, чтобы он не касался корпуса. Степень затяжки шурупов окончательно определяют при прослушивании.

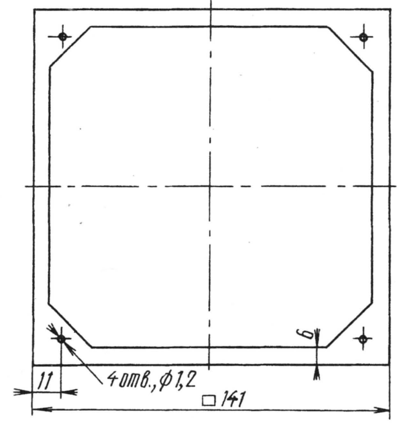


Рис. 2

Головку 25ГДН-1-4 (10ГД-34) подключают к УМЗЧ напрямую, как и в исходной конструкции, а 6ГДВ-1-16 (3ГД-2) шунтируют резистором 5,4 Ом, в авторском варианте он составлен из четырех параллельно включенных резисторов МЛТ-2 (двух по 20 и еще двух по 24 Ом). Такой шунт не только выравнивает частотные характеристики чувствительности и электрического сопротивления головки, но и как делитель тока служит эффективным демпфером ее резонансов, включая основной. Головка 6ГДВ-1-16 заметно подчеркивает шумовые составляющие сигнала, а с добавочными резисторами она звучит гораздо мягче.

Может показаться, что шунт будет играть роль нежелательного ФНЧ, срезающего высокие частоты по мере роста электрического сопротивления головки. Однако индуктивность головки 6ГДВ-1-16 невелика, а ее АЧХ имеет заметный подъем на верхних частотах, и в итоге звучание оказывается лучше сбалансированным. Таким образом стало возможным подключить головку через простейший фильтр первого порядка — конденсатор емкостью 8 мкФ. Он составлен из двух конденсаторов емкостью 4,7 и 3,3 мкФ (К78 или К73-16, в крайнем случае подойдут и К73-11). Монтаж навесной, с прочной скруткой и хорошей пропайкой. Соединительные провода также желательно заменить, хотя бы на хорошие медные сетевые, но не в изоляции из ПВХ или резины.

При сборке АС места соединений промазывают пластилином и крепят блок головок. Сам корпус полностью заполняют звукопоглотителем: отрезки ватина плотно укладывают слоями. Задняя панель корпуса АС должна вставляться с небольшим усилием. Столь плотная набивка позволяет значительно ослабить резонансы и исключить бубнение звучания.

На время прослушивания АС устанавливают посреди комнаты или на некотором удалении от мебели и стен, которые не должны сильно отражать звук. Ставить их нужно прямо на пол, вертикально, головками вверх, с этой целью заднюю панель снабжают мягкими ножками или шипами. В такой расстановке, собственно, и состоит "изюминка": вытянутая форма корпуса и коаксиальное расположение головок позволяют получить круговую диаграмму направленности, со всеми вытекающими отсюда преимуществами.

Стоит отметить, что параметры АС оптимизируются после 50...60 ч работы, необходимых для приработки головок; в дальнейшем при регулярной эксплуатации характеристики не ухудшаются и ежедневный "прогрев" не требуется.

Поскольку автор не имел возможности снять АЧХ АС, при ее испытаниях в присутствии группы экспертов прослушивалась грампластинка с записью синусоидальных сигналов с фиксированными частотами (ИЗМ 33С 0201-02). Отмечена чрезвычайно ровная частотная характеристика, а также незаметность на слух спадов на частоте раздела СЧ и ВЧ полос (5 кГц). Спад АХЧ замечается лишь на частоте 63 Гц, а низшую эффективно воспроизводимую частоту можно оценить в 40 Гц. Самая низкая частота, воспроизводимая без искажений, обозначена на диске как 31,5 Гц, что позволяет вполне натурально воспроизводить даже органную музыку (!).

В целом экспертами отмечено на удивление чистое тембрально точное звучание переделанных АС. Звучание 6АС-2 было признано предпочтительным всеми экспертами при его сравнении со звучанием таких известных "полочных" АС, как "Rogers Studio 3", "Rogers LS3/5a", "B&W DM 302". Главное же и решающее преимущество 6АС-2 — это ее способность передавать неповторимую индивидуальность голосов певцов и игры музыкантов. Кстати, 6АС-2 вполне способны обеспечить в комнате объемом 50...60 м^3 приближающееся к "дискотечному" звуковое давление.

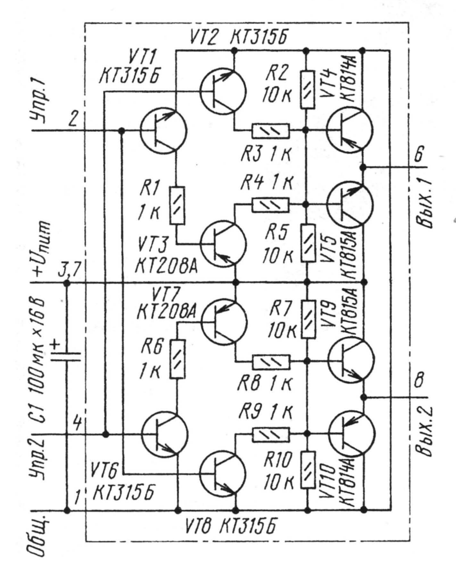
Испытывались переделанные АС с усилителем мощности с обратной связью по току нагрузки (см., например, статью М. Сапожникова "Нестандартные включения микросхем в УМЗЧ" в журнале "Радио", 1998, № 2, с. 23). ■

E-mail: audio@paguo.ru тел. 208-83-05

РЕМОНТ ЛПМ АВТОМАГНИТОЛЫ SONY XR 2750

А. КУЗЬМИН, г. Липецк

В журнале "Радио" уже публиковались статьи о ремонте механизма загрузки кассеты и заправки ленты в видеомагнитофонах, а также о замене микросхемы, управляющей двигателем ЛПМ. Аналогичная проблема возникла и при ремонте автомагнитолы Sony XR 2750 выпуска 1998 г. В ней загрузка кассеты и включение режимов перемотки, воспроизведения и режима расправки ленты (кратковременным включением перемотки в обе стороны поочередно) осуществляются двигателем, которым управляет микросхема 718.1322. В момент, когда он выключен, напряжение питания на микросхеме отсутствует, так как транзистор D1802, управляемый процессором, закрыт. При включении двигателя на коллекторе этого транзистора всегда имеется напряжение бортовой сети (12...13 В), но когда транзистор откроется, на его эмиттере будет лишь около 9 В, поскольку напряжение на базе ограничено стабилитроном.



При поиске дефекта оказалось, что не только микросхема 718.1322, но и транзистор D1802, и стабилитрон, тип которого остался неизвестным, — неисправны. Одновременный выход из строя транзистора и микросхемы возможен при длительной перегрузке двигателя либо перегреве (магнитола расположена в автомобиле вблизи отопительной системы). Надо заметить, что при отсутствии в течение некоторого времени сигнала с концевых выключателей ЛПМ блокировка загрузки кассеты производится запиранием транзистора. По этой причине не удалось "обмануть" процессор, имитируя работу двигателя вращением шкива вручную, с целью установить последовательность сигналов на входах микросхемы и сигналов, получаемых процессором с программатора ЛПМ.

Неисправные стабилитрон и транзистор были заменены отечественными КС191А и КТ805АМ. Транзистор пришлось закрепить винтом в дополнительно высверленном отверстии в плате.

Для замены микросхемы я разработал ее аналог (см. схему на рисунке), который несложен в изготовлении и надежен в работе. Его можно выполнить в малых габаритах при использовании элементов, предназначенных для поверхностного монтажа. Аналог представляет собой фазоинвертор в мостовом варианте, в котором допустима подача напряжения управления одновременно на два входа. Ввиду отсутствия резисторов между базами транзисторов оконечного каскада исключается короткое замыкание и выход из строя транзисторов. Напряжение же на транзисторах предоконечного каскада гасится резисторами R3, R4, R8, R9. Резисторы R2, R5, R7, R10 служат для балансировки каскада и при необходимости точной установки нуля можно добиться подбором одного из них.

Аналог микросхемы смонтирован на печатной плате. Внешние выводы пронумерованы в соответствии с выводами микросхемы. Плата установлена между стенкой корпуса и двигателем управления ЛПМ и закреплена винтами М3 на боковой стенке через прокладки из диэлектрика толщиной 4 мм. Входы 2 и 4 соединяют проводником с выводами резисторов номиналом 1 кОм, с которых сигнал поступал на одноименные выводы микросхемы. Выводы питания 3, 7 подпаивают к эмиттеру ранее установленного транзистора КТ805АМ. Вывод 1 соединяют с корпусом в любом удобном месте. Выводы 6 и 8, минуя разъем, подключают к двигателю.

Выходные транзисторы аналога микросхемы, а также установленный КТ805АМ в теплоотводе не нуждаются. Плавность работы механизма загрузки зависит от скорости вращения вала двигателя, которую изменяют подбором стабилитрона на напряжение в пределах 7...11 В. Подбор напряжения потребуется и при износе некоторых деталей ЛПМ, когда увеличится ток потребления двигателя, этот способ сохранит работоспособность ЛПМ. ■

ЕЩЕ О ДОРАБОТКЕ "НОТЫ МП-220С"

В. ЛЯДСКИЙ, пос. Новый Ургал, Хабаровский край

В наше время, когда обновление комплекса домашней аудиоаппаратуры многим не по карману, я решил поделиться с радиолюбителями своим опытом по улучшению качества работы отечественного магнитофона-приставки "Нота МП-220-2С" и предыдущих модификаций "Нота МП-220С" и "Нота МП-220-1С".

Практика показала, что несложная доработка шумоподавителя "Маяк" (ШП) позволит увеличить динамический диапазон на линейном выходе МП. Для этого в платы ШП нужно ввести еще по одному подстроечному резистору сопротивлением 33 кОм, подключив каждый из них реостатом между общим проводом и выводом 20 микросхемы К157ХП3. Такой элемент имеется в ШП некоторых других магнитофонов (например, "Маяк МП-233С").

Настройка ШП заключается в следующем. Движок резистора устанавливают в положение минимального сопротивления. При воспроизведении фонограммы ШП активно подавляет высокочастотные составляющие музыкальных сигналов. Затем, медленно вращая движок, устанавливают его в такое положение, при котором подавление высоких частот прекращается. Динамический диапазон в этой области частот фактически увеличивается на 5...6 дБ (относительно исходной схемы включения).

Наверное, многие владельцы "Ноты МП-220С" и последующих модификаций заметили, что при перезаписи фонограмм с ЛПМ "А" на ЛПМ "Б" на линейном выходе МП наблюдается повышенный уровень шума. Анализируя работу МП, я пришел к выводу, что шум на линейном выходе МП в режиме перезаписи вызван влиянием токов ВЧ от ГСП на входные цепи усилителя воспроизведения (УВ), работающего с ЛПМ "А". Для уменьшения уровня шума в режиме перезаписи параллельно входам УВ нужно подключить по конденсатору емкостью 470 пФ (их припаивают соответственно к выводам 3 и 4 разъема XS4 и общему проводу на печатной плате) и при необходимости подстроить АЧХ УВ.

Кроме того, надо заменить печатные проводники, идущие от разъема XS4 (выход УВ "А") к платам ШП и плате усилителя записи, на более короткие отрезки экранированного провода.

В завершение доработки можно экранировать трансформатор ГСП и попробовать поменять выводы стирающей головки. Для этого нужно удалить ключ у разъема XS9 и включить вилку XP3, развернув ее на 180°, суммарные

E-mail: audio@paguo.ru
тел. 208-83-05

наводки при этом могут заметно снизиться.

Благодаря такой доработке отношение сигнал/шум на линейном выходе МП при включении режима "Перезапись" остается практически неизменным и, как следствие, улучшается качество перезаписи.

Для повышения качества и надежности работы звукового тракта целесообразно заменить старые оксидные конденсаторы К50-35 в сигнальных цепях на более новые соответствующих номиналов.

В заключение отмечу следующее: хотя в МП и не предусмотрена возможность записи в режиме "Metall", все же амплитуда тока подмагничивания в режиме "CrO_2" позволяет производить запись и на ленте МЭК-IV. Запись с ПКД "Sony CDP-X202ES", произведенная на кассету "Denon HD-M" с чистой(!) лентой МЭК-IV, подтвердила это. Звучание произведенной записи практически не отличается от звучания компакт-диска, не исключая самых тонких деталей звуковой картины на средних и высших частотах. Отличие заключалось лишь в относительно низком отношении сигнал/шум у МП по сравнению с ПКД, но этот недостаток присущ всем магнитным носителям информации и полностью от него не избавиться. ■

АКУЛИНИЧЕВ
ИВАН ТИМОФЕЕВИЧ

Не стало Ивана Тимофеевича Акулиничева — доктора медицинских наук, известного радиолюбителя-конструктора, члена редакционной коллегии журнала "Радио" с 1963 года, прожившего большую, наполненную яркими событиями жизнь.

Иван Тимофеевич скончался 2 января с. г. на 85-м году жизни после тяжелой болезни. Не выдержало сердце...

Все, кто знал Ивана Тимофеевича, кому довелось с ним работать либо встречаться по служебным или другим делам, никогда не забудут этого честного труженика, щедро одаренного природой лучшими человеческими качествами, талантливого врача, изобретателя и конструктора, общественного деятеля и патриота своей Родины, наконец, просто удивительно интеллигентного человека.

На счету Ивана Тимофеевича, имевшего два образования — медицинское и техническое, — немало славных дел. Он, например, по праву считается одним из основоположников отечественной медицинской радиоэлектроники. Именно ему принадлежат многие разработки и создание уникальных электронных приборов и устройств в области электродиагностики и электротерапии, целого "семейства" знаменитых вектор-кардиоскопов, получивших широкую известность и практическое применение в медицинской практике не только в нашей стране, но и за рубежом.

По достоинству были оценены предложенные Иваном Тимофеевичем методики функциональных исследований в кардиологии. Он — автор ряда монографий по вопросам медицинской радиоэлектроники, более 85 научных работ и 20 изобретений, десятков публикаций в журналах и центральной прессе на медицинские, радиотехнические и морально-нравственные темы. Многим известны его публичные и печатные выступления, посвященные роли науки, техники, технического творчества в современном обществе, в частности в образовании и воспитании молодежи.

Говоря о жизненном пути И. Т. Акулиничева, нельзя не вспомнить годы Великой Отечественной войны. 26-летним молодым врачом он добровольно отправился на фронт, был начальником санитарного поезда. Победу встретил под Берлином в звании полковника медицинской службы. Заслуги Ивана Тимофеевича перед Родиной были отмечены двумя орденами Красной Звезды и многими медалями.

В мирное время к наградам Ивана Тимофеевича добавился еще орден Трудового Красного Знамени. Так было отмечено его непосредственное участие в разработке методов и приборов, используемых при подготовке космонавтов и осуществлении контроля за их состоянием в полете, за медицинское обеспечение космических полетов на кораблях серии "Восток". А Международная академия астронавтики избрала Ивана Тимофеевича Акулиничева действительным членом академии.

В 1964 году Иван Тимофеевич — единственный среди радиолюбителей нашей страны — был награжден Золотой медалью Колумба, учрежденной Генуэзским институтом международных связей. В Дипломе к медали, в частности, отмечалось, что И. Т. Акулиничев "являет собой яркий пример того, как радиолюбитель может внести вклад в дело, имеющее общественную и человеческую ценность".

Имя Ивана Тимофеевича хорошо знакомо радиолюбителям и многочисленным читателям журнала "Радио". Он был постоянным участником выставок творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, его работы демонстрировались на выставках медицинского приборостроения за рубежом. Сам опытный радиолюбитель, за плечами которого насчитывалось более 70 лет занятия любительским конструированием, Иван Тимофеевич часто выступал на страницах "Радио" со статьями, представляющими особый интерес для тех, кто увлекался усилителями звуковой частоты. Как один из старейших членов редколлегии журнала "Радио" Иван Тимофеевич по заданию редакции не раз проводил читательские конференции. Его наверняка помнят в Омске, Владивостоке и других городах, где он встречался с радиолюбителями, интересовался их нуждами.

Светлая память об Иване Тимофеевиче Акулиничеве навсегда сохранится в наших сердцах.

Члены редколлегии и сотрудники редакции журнала "Радио"

E-mail: audio@paguo.ru тел. 208-83-05

DX-ВЕСТИ

П. МИХАЙЛОВ (RV3ACC),
комментатор
радиокомпании
"Голос России"

РОССИЯ

МОСКВА. С 20 декабря 1999 г. радиокомпания "Голос России" прекратила специальное информационное вещание на страны Балканского региона. На использовавшихся для этой цели частотах 621, 6205 и 7320 кГц с 20.00 до 22.00 транслируются обычные программы Всемирной Русской службы этой компании.

ВЛАДИВОСТОК. С 21 декабря 1999 г. передачи радиостанции "Эхо Москвы" ретранслируются в городе на частоте 1296 кГц.

ВОРОНЕЖ. Программы радиостанции "Эхо Москвы" слышны в местном эфире с 03.00 до 21.00 на частоте 71,39 МГц. Вечером они чередуются с местными программами новостей и передачами, посвященными искусству, психологии и классической музыке. В ближайшее время "Эхо Москвы" планирует начать здесь вещание и на частоте 104,8 МГц.

НОРИЛЬСК. В этом городе ретранслируются передачи московских радиостанций: "Радио-1" — на частоте 66,7 МГц; "Радио России" — на частоте 69,68 МГц; "Юность" — на частоте 71,13 МГц; "Маяк" — на частоте 72,68 МГц. Кроме того, здесь работают местные радиостанции: "Планета FM" — на частоте 101,0 МГц; "Наго" — на частоте 102,0 МГц; "Дельта" — на частоте 103,9 МГц; "Полюс" — на частоте 105,0 МГц; "Город" — на частоте 106,0 МГц.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ. Радиостанция "Варяг" больше не работает на частоте 90,1 МГц. Ее теперь занимает радиостанция "Невская волна". Станция передает музыкальные программы самых различных жанров.

КРАСНОЯРСК. В городе прекратилась ретрансляция передач московской радиостанции "Европа Плюс" на частоте 68,9 МГц. Теперь на этой частоте ведет вещание местная станция "Авто-Радио". Все чаще отключаются и передатчики, ретранслирующие программы радиостанций "Радио-1" на частоте 71,42 МГц, "Маяк" — на частоте 69,68 МГц и "Радио России" — на частоте 68,09 МГц.

КУРСК. Здесь слышны передачи радиостанций: "Ассонанс" — на частотах 71,18 и 102,1 МГц; "Курс" — на частотах 73,49 и 103,7 МГц; "Октава" — на частотах 68,48 и 106,7 МГц. Программы "Радио России — Ностальжи" чередуются с местными программами на частоте 73,97 МГц.

В городе возможен прием передач радиостанции "Канал Мелодия" из Санкт-Петербурга. Ее передачи транслируются также по сети трехпрограммного проводного вещания наряду с программами московских станций "Радио России" и "Маяк".

САМАРА. В городе предполагается перевести государственное радиовещание на диапазон 100,0...108,0 МГц. Уже надстроена вспомогательная мачта местного радиотелецентра, где будут установлены антенны для нескольких четырехкиловаттных передатчиков.

КАЗАНЬ. Радиостанция "Голос Татарстана" работает в этом сезоне по следующему расписанию: с 05.00 до 06.00 и с 07.00 до 08.00 — на частоте 15105 кГц; с 09.00 до 10.00 — на частоте 11915 кГц.

ЗАРУБЕЖНЫЕ СТРАНЫ

УКРАИНА. В Приморске Запорожской обл. на частоте 101,0 МГц ретранслируются передачи московской станции "Хит-FM". В Токмаке, Бердянске и Мелитополе на частоте 106,2 МГц можно принимать передачи информационной станции "Радио 5-FM".

В Энергодаре Днепропетровской области на частоте 102,4 МГц заработала радиостанция "Радио Ностальжи". Единственную русскоязычную передачу Украинского радио можно принимать здесь на частотах третьей республиканской программы "Радио МУЗ". Речь идет о литературно-музыкальной программе "Радуга", которая с 14.05 до 15.00 слышна на частотах 657, 765, 783, 810 и 1431 кГц.

В Харькове на частоте 104,0 МГц начала работать новая станция "Радио Вена". Она передает ежечасные новости, спортивную информацию, программы для автомобилистов, интервью в прямом эфире. В отличие от программ других харьковских УКВ радиостанций в ее передачах пока полностью отсутствует реклама. С 25 октября 1999 г. в городе (впервые на территории Украины) возобновилась ретрансляция передач радиостанции "Свобода" на средних волнах на украинском языке. Для этих целей используется передатчик, арендуемый у местной радиостанции "Хит-FM". Ретрансляция ведется с 04.30 до 05.00 и с 18.00 до 21.00 на частоте 1539 кГц.

ВЕЛИКОБРИТАНИЯ. "Би-Би-Си" несколько сократила объем своего вещания на русском языке. Так, по воскресеньям передачи, начинающиеся в 16.00, идут не до 21.30, как раньше, а только до 21.00, а программа, выходящая в эфир в 13.00, длится не час, а полчаса.

По выходным дням и в понедельник утром на частоте 5805 кГц часто работает легендарная английская станция "Radio Free London", передающая популярную музыку.

КАНАДА. Ретрансляция передач Канадской Вещательной Корпорации "CBC" ведется через передатчики Международного Канадского радио "RCI" на частоте 9625 кГц. Они слышны с 04.00 до 06.00.

Международное Канадское радио выпустило новую QSL-карточку с надписью "RCI — Голос Канады для всего мира". В настоящее время кроме собственного центра в Саквилле, "RCI" использует еще ретрансляторы в городах других стран: в Чите и Иркутске (Россия), Кимдже (Корея), Ямате (Япония), Ксиане (Китай), Сингапуре, Скелтоне и Вуфертоне (Великобритания), Синеше (Португалия), Вене (Австрия) и Вертахтале (Германия). В частности, через Читу "RCI" вещает на китайском языке с 23.00 до 23.25 на частоте 7360 кГц, а через Иркутск — на русском языке с 22.00 до 22.59 на частоте 7385 кГц.

АРГЕНТИНА. Радиостанция "Nacional Arcangel" ("LRA 36") принята в 23.16 на частоте 15476 кГц. Радиостанция "Diez" из Буэнос-Айреса принята в это же время на частоте 15820 кГц (LSB). Станция использует также параллельную частоту 20276 кГц (тоже LSB). Передачи радиостанции " Nacional Argentina" (вещание для Северной и Центральной Америки) были слышны с 09.00 до 12.00 на частоте 15345 кГц. Все эти станции местного вещания и работают на испанском языке.

БРАЗИЛИЯ. Передачи радиостанции "Brasil Central" на португальском языке были приняты в 00.40 на частоте 4985 кГц, станции "Гуаиба" в 02.45 на частоте 11785 кГц. Оценка качества приема по шкале SINPO — 35443.

ВЕНЕСУЭЛА. Передачи радиостанции "Ecos del Torbes" были приняты в 19.43 на частоте 9640 кГц, а станции "Tachira" — с 01.12 до 02.12 на частоте 4830 кГц. Передачи велись на испанском языке, причем вторая радиостанция транслировала латиноамериканскую музыку в режиме non-stop.

ВЬЕТНАМ. Первая программа местного вещания Вьетнамского радио принята в 12.00 на частотах 6165 и 5035 кГц.

ФИЛИППИНЫ. Радиостанция "Pilipinas" вещает на английском языке с 2.30 до 3.30 на частотах 11805, 15120 и 15270 кГц, а также с 17.30 до 19.30 — на частотах 11730, 11890 и 15190 кГц; на языке пилипинас передачи ведутся с 3.30 до 4.00 на частотах 13770, 15330, 17730 кГц.

НОВАЯ ЗЕЛАНДИЯ. Международное Новозеландское радио ("RNZI") объявило расписание своих программ на английском языке: с 16.50 до 17.50 они идут на частоте 11695 кГц; с 17.50 до 10.05 — на частоте 17675 кГц.

ГАВАЙСКИЕ ОСТРОВА. Передачи новой станции "Que Huong Radio" ("Радио Страна") были приняты с 15.30 до 16.30 на частоте 9930 кГц. Станция вещает с понедельника по субботу.

ГОНДУРАС. Христианская радиостанция "HRET" принята с 23.15 до 00.02 на частоте 4960 кГц.

Хорошего приема и 73!

Время — UTC (MSK = UTC + 4 ч летом, + 3 ч зимой).

E-mail: dx-bc@paguo.ru
тел. 208-83-05

ПОДКЛЮЧЕНИЕ НЕСТАНДАРТНЫХ МОДЕЛЕЙ ПРИНТЕРОВ К IBM PC

Сегодня нетрудно приобрести дешевый и вполне работоспособный, хотя и морально устаревший, принтер из числа выпускавшихся в разных странах несколько лет назад. Интерфейсы таких принтеров часто отличаются от ставшего стандартным CENTRONICS, что затрудняет их подключение к современным IBM-совместимым компьютерам. К счастью, в большинстве случаев проблема легко решается с помощью специально изготовленного кабеля или несложной приставки.

СОГЛАСОВАНИЕ ПРИНТЕРА CM6337 С КОМПЬЮТЕРОМ IBM

А. КЛАБУКОВ, г. Киров

Чтобы подключить к IBM-совместимому компьютеру принтер CM6337 производства Орловского завода вычислительной техники, необходим кабель, схема которого приведена на **рис. 1**. Перемычка между контактами 13 и 15 розетки XS1, подключаемой к компьютеру, позволяет пользоваться программами печати, анализирующими состояние любого из входов SLCT и $\overline{\text{ERROR}}$. Вывод 12 той же розетки соединен с общим проводом, что имитирует активный уровень сигнала отсутствующего в принтере датчика наличия бумаги. Так как при отсутствии бумаги принтер автоматически не останавливается, печатать документы лучше постранично.

Перед включением принтера переключатели S5 и S6, расположенные на плате его пульта управления, необходимо установить в положения, указанные в **таблице.** Чтобы проверить правильность настройки, зарядите в принтер лист бумаги, отключите его от питающей сети и вновь включите, держа нажатой клавишу "Тест". Значения параметров в полученной распечатке должны совпадать с указанными в таблице.

Для принтера CM6337 пригодны многие из поставляемых с Windows драйверов девятиигольчатых матричных принтеров, особенно Epson различных модификаций. В окне "Свойства принтера" рекомендуется установить режимы ручной подачи бумаги, точной передачи полутонов и разрешение графики 120×144 точек на дюйм.

Принтер был опробован с компьютерами, снабженными процессорами Intel 80486DX-66, 80486DX-100, Pentium-100 и операционными системами Windows 3.1, Windows 95, Windows 98. На бумаге форматов А3–А5 печатались документы Word, таблицы Excel, а с помощью графического редактора Adobe Photoshop 3.05 – черно-белые изображения. В последнем случае устанавливать ручную подачу не было необходимости.

Возникавшие иногда сбои принтера удавалось устранить переключением процессора компьютера на уменьшенную тактовую частоту. Причиной некоторых сбоев была плохая смазка направляющей, по которой движется печатающая головка. Изредка встречаются принтеры CM6337 первых выпусков, интерфейс которых несовместим с используемым в IBM PC. Здесь может помочь запись в РПЗУ принтера более поздней версии его программного обеспечения.

При работе компьютера под управлением MS DOS следует учитывать, что после включения питания принтер MC6337 переходит в режим, в котором не печатаются русские буквы. Проблема решается подачей принтеру команды включения нужного режима, состоящей из символов ESC (код 27H), R (код 52H) и * (код 2AH), которые следует добавить в начало первого файла, печатаемого после включения принтера. Если вмешательство в текст нежелательно, необходимо подготовить отдельный текстовый файл из трех символов, назвав его, например, pi.ini. Включив пи-

К компьютеру XS1 DB-25F
К принтеру CM6337 XP1 РП15-32Ш
$\overline{\text{STROBE}}$ 1 — 1
DATA 1 2 — 3
DATA 2 3 — 5
DATA 3 4 — 7
DATA 4 5 — 9
DATA 5 6 — 11
DATA 6 7 — 13
DATA 7 8 — 15
DATA 8 9 — 17
$\overline{\text{ACK}}$ 10 — 19
BUSY 11 — 21
PE 12 — 23
SLCT 13 — 26
$\overline{\text{ERROR}}$ 15 — 28
$\overline{\text{INIT}}$ 16 — 2
GND 18 — 4
GND 19 — 6
GND 20 — 8
GND 21 — 10
GND 22 — 12
GND 23 — 14
GND 24 — 16
GND 25 — 18
20
22
24

Рис. 1

Параметр	Переключатель	Контакты	Положение	Значение
Тип интерфейса	S5.1	1, 2	От себя	ИРПР-М
Объем входного буфера	S6.1	1, 2	На себя	4 Кбайт
Шаг печати по горизонтали	S6.2	3, 4	На себя	2,54 мм
Вид шрифта	S6.3	5, 6	На себя	НШ
Автоматический перевод строки	S6.4	7, 8	От себя	Выключен
Автоматический перевод формата	S6.5	9, 10	От себя	Выключен
Датчик бумаги	S6.6	11, 12	На себя	Выключен

ПРИМЕЧАНИЕ. Положение переключателей S5.2—S5.8 для интерфейса ИРПР-М безразлично.

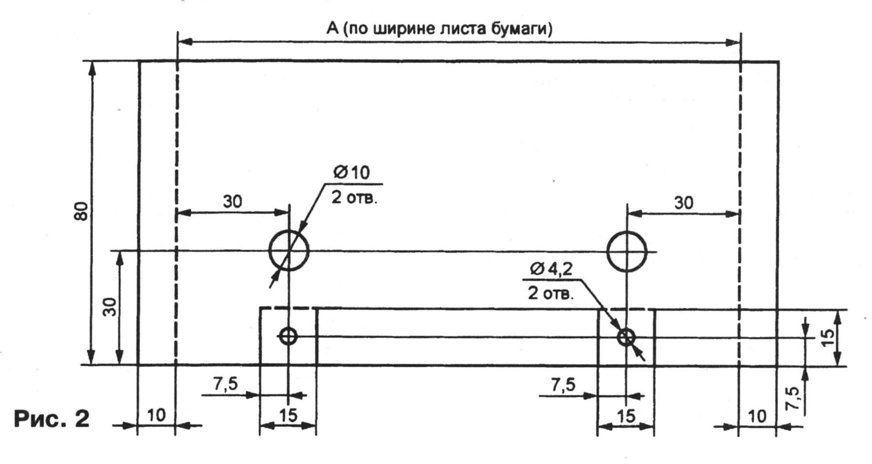


Рис. 2

тание принтера, этот файл "печатают" командой DOS

copy pi.ini prn

Эту команду можно включить в файл autoexec.bat, и принтер (если он включен) будет настраиваться при старте операционной системы.

Механизм принтера СМ6337 рассчитан на применение рулонной бумаги. Довольно сложно заправить в него без перекоса отдельный лист. На **рис. 2** приведен эскиз заготовки заправочного лотка, облегчающего этот процесс. Ее вырезают из листового алюминия или мягкой стали толщиной примерно 1 мм. Края загибают вверх таким образом, чтобы ширина лотка (размер А) была равна ширине используемой бумаги. Участки с отверстиями диаметром 4,2 мм отгибают вниз. Они предназначены для крепления лотка к корпусу принтера. Отверстия диаметром 10 мм служат для удобного доступа к крепежным винтам-саморезам. Место установки лотка выбирают так, чтобы лист бумаги занимал правильное положение относительно зоны рабочего хода печатающей головки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Печатающие устройства для персональных ЭВМ: Справочник/ **Е. П. Бененсон, И. М. Витенберг, В. В. Мельников** и др.: Под ред. И. М. Витенберга. – М.: Радио и связь, 1992.

2. Аппаратные средства ПК. 2-е издание, переработанное и дополненное/ **К. Айден, О. Колисниченко, М. Крамер, Х. Фибельман, И. Шишигин:** – С.-Пб.: BHV-Санкт-Петербург, 1998.

3. Устройство, печатающее знакосинтезирующее СМ6337. Руководство по эксплуатации. Дб3.043. 005 РЭ.

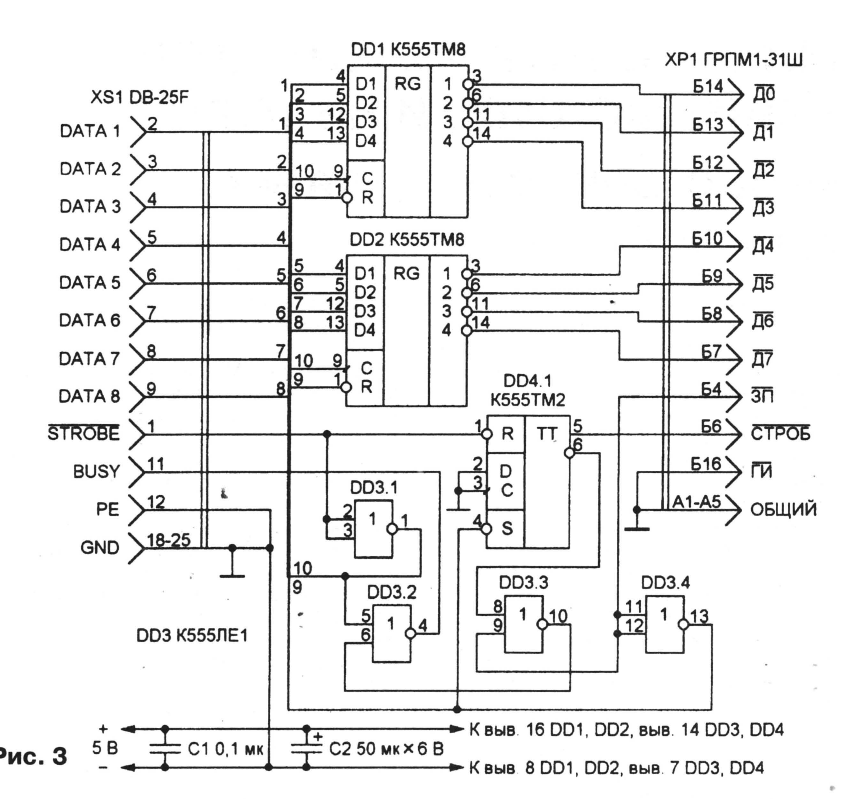


Рис. 3

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИНТЕРФЕЙСА CENTRONICS — ИРПР

А. РОЗАНОВ, С. КУДРЯШОВ, г. Саратов

Простая приставка, включаемая между параллельным портом компьютера и принтером, преобразует сигналы интерфейса CENTRONICS (его отечественный аналог называется ИРПР-М) в сигналы интерфейса ИРПР (аналогичен BS 4421) [1]. Приставка разработана для подключения к компьютеру IBM AT матричного принтера "Электроника" МС 6403, но может служить и для сопряжения с принтерами УВВПЧ-30-004, 15ВП80-02 (СССР), D100 (ПНР), "Роботрон-1152" (ГДР) и аналогичными. Преобразователь может работать с любым любительским или профессиональным персональным компьютером, использующим для вывода данных на печать интерфейс CENTRONICS, например, ОРИОН-128, ZX-SPECTRUM, АГАТ, ПОИСК или РАДИО-86РК, доработанным в соответствии с [2].

Протоколы обмена данными интерфейсов CENTRONICS и ИРПР очень схожи. Основное отличие состоит в том, что сигналы шины данных ИРПР инвертированы. Кроме того, длительности сигналов стробирования STROBE и подтверждения АСК в CENTRONICS фиксированы и не зависят от логического уровня сигнала занятости BUSY. Снимать же сигнал СТРОБ интерфейса ИРПР можно только после перехода сигнала запроса приема (ЗП) в неактивное состояние (на высокий логический уровень).

Схема преобразователя показана на **рис. 3.** Триггерные регистры DD1 и DD2 выполняют функции инверторов и защелок сигналов шины данных. RS-триггер DD4.1 формирует сигнал СТРОБ интерфейса ИРПР. Элементы ИЛИ-НЕ DD3.2 и DD3.3 совместно с упомянутым триггером поддерживают высокий уровень сигнала на линии BUSY во время печати очередного символа, когда линия ЗП неактивна. Элементы DD3.1 и DD3.4 формируют соответственно сигналы записи в регистры DD1 и DD2 байта данных фронтом сигнала STROBE и установки этих регистров в исходное состояние высоким уровнем сигнала ЗП.

Большинство принтеров с интерфейсом ИРПР использует упрощенный алгоритм обмена данными с ЭВМ. Поэтому сигналы АСК и ГП (готовность приемника) в преобразователе не задействованы, а линии РЕ (конец бумаги) интерфейса CENTRONICS и ГИ (готовность источника) интерфейса ИРПР соединены с общим проводом.

Устройство собрано навесным монтажом на универсальной макетной плате, на которой закреплены розетка XS1 и вилка XP1. В качестве DD1–DD4 можно применять микросхемы серий К155, К555, КР1533 или импортные аналоги. Конденсатор С1 – керамический КМ-5 или КМ-6, С2 – любой оксидный, например, К50-16.

Розетку XS1 соединяют кабелем с параллельным портом LPT1 компьютера, а вилку XP1 вставляют непосредственно в интерфейсную розетку принтера. Напряжение 5 В подают от блока питания принтера или от отдельного источника. Если применены микросхемы серии К555, потребляемый ток не превышает 30 мА. При правильной сборке и исправных деталях налаживания не требуется.

Принтеры с интерфейсом ИРПР снабжены, как правило, знакогенераторами с кодовыми таблицами КОИ-7, КОИ-8. Поэтому перед выводом на печать текстов в кодах ASCII, используемых большинством текстовых редакторов для MS DOS, необходимо преобразовать ASCII в КОИ любым конвертором, например, программой RUSCOD.COM из пакета LEXICON 1.3—1.4. Непосредственно перед выводимым на печать текстом должна помещаться команда переключения принтера на соответствующий набор символов.

Преобразователь интерфейса более двух лет успешно применяется для печати текстовой и графической информации. В последнем случае используется режим столбцовой печати принтера МС 6403 и программа создания графической копии экрана из [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. **Мячев А. А., Степанов В. В.** Персональные ЭВМ и микро-ЭВМ. Основы организации. Справочник. – М.: Радио и связь, 1991, с. 176.

2. **Сергушенков В.** Параллельный интерфейс CENTRONICS для "РАДИО-86РК". – Радио, 1998, № 2, с. 38.

3. **Поляков Д. Б., Круглов И. Ю.** Программирование в среде Турбо Паскаль (версия 5.5). – М.: Издательство МАИ, 1992.

E-mail: chip@paguo.ru тел. 207-89-00

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ. И НЕ ТОЛЬКО...

КРОСС-СРЕДСТВА ДЛЯ МК

В. КРАСНОВ, г. Москва

Разработка программы — один из наиболее важных этапов в создании устройства на базе МК. Без нее он "мертв", не реагирует на внешние воздействия и не выдает управляющих сигналов.

При включении питания МК немедленно начинает исполнять программу, находящуюся в подключенной к нему памяти программ (обычно это ПЗУ). Ее выполнение начинается с некоторого фиксированного адреса, чаще всего нулевого. Адрес — это просто номер ячейки ПЗУ. Процесс осуществляется следующим образом: МК считывает число, хранящееся в памяти программ, и в зависимости от его значения, называемого машинным кодом, выполняет определенные действия над содержимым регистров АЛУ, памяти, портов и т. д. Например, прочитав из памяти программ число 32Н, МК "соображает", что нужно считать значение из входного порта номер 2 и поместить его в регистр-аккумулятор. Часто одного байта для описания действия не хватает, и тогда МК считывает из памяти дополнительные байты.

После выполнения действия МК считывает значение из следующей по порядку ячейки памяти и т. д. Совокупность байтов, описывающих одно выполняемое МК действие, называют машинной командой (инструкцией), а совокупность таких команд, которые "понимает" МК, — его системой команд или набором инструкций (Instruction Set). МК разных семейств имеют разные системы команд, т. е. машинные коды у них имеют разные значения, хотя и выполняют похожие действия.

Итак, программа для МК представляет собой последовательность чисел, значения которых указывают ему, какие действия выполнять. Результатом разработки программы является компьютерный файл, содержащий эти машинные коды. С помощью программатора ПЗУ его заносят ("зашивают") в память программ МК.

Каким же образом составляется эта последовательность машинных кодов — программа для МК? Неужели разработчику необходимо помнить значения машинных кодов и вручную задавать их последовательность? Первые программы для МК создавались именно так, и называлось это программированием в машинных кодах. Ясно, что такой способ разработки программ очень трудоемок и неэффективен.

Первым шагом в облегчении процесса создания программ была компьютерная программа — так называемый транслятор с языка ассемблера. Идея состояла в том, чтобы выражать выполняемые МК действия на более понятном человеку языке и затем преобразовывать эти выражения в машинные коды. В приведенном выше примере машинной инструкции, которая считывает значение порта 2 и помещает его в аккумулятор, выполняемые действия можно условно обозначить как

MOV A,P2.

Здесь слово MOV (от англ. move), называемое мнемоникой инструкции, обозначает пересылку значения, а А и Р2, именуемые операндами, указывают, откуда взять значение и куда его поместить. Система подобных обозначений называется языком ассемблера. Программа, написанная на нем, обрабатывается транслятором, который преобразует конструкции языка ассемблера в машинные коды.

Программирование на ассемблере широко распространено по сей день. Трансляторы с языка ассемблера для всех популярных семейств микроконтроллеров бесплатны.

Несмотря на очевидные преимущества программирования на ассемблере перед программированием в машинных кодах, во многих случаях ассемблер недостаточно эффективен для реализации задач разработчика. Дело в том, что МК способен выполнять лишь простейшие действия вроде арифметических операций над целыми числами, пересылок, сравнений и т. п. Для более сложных задач, например, для операций над числами с плавающей запятой, разработчикам приходилось писать специальные подпрограммы, пользоваться которыми неудобно и громоздко. Следующим шагом в разработке программ для МК стало создание специальных компьютерных программ — трансляторов с языков программирования высокого уровня, или компиляторов. Наибольшее распространение получил язык программирования Си.

С появлением трансляторов разработка программ для МК резко упростилась. Если, например, нужно сложить в программе два числа, то теперь достаточно просто написать a = b + c, а транслятор преобразует это выражение в необходимую последовательность машинных команд в зависимости от типов переменных a, b и c.

Использование языка высокого уровня позволяет разработчику отвлечься от системы команд конкретного МК и оперировать более простыми и понятными человеку категориями. От разработчика требуется только знание общей архитектуры МК, принципов работы необходимых для решения поставленной задачи встроенных периферийных устройств и навыки программирования на языке Си. Функциональное наполнение программы реализуется с помощью средств языка Си, который содержит большое число разнообразных подпрограмм (функций): арифметических, для работы с символьными строками и многих других.

Рассмотрим процесс создания программы для МК на языке Си. В процессе разработки потребуется персональный компьютер.

После уяснения поставленной задачи разработчик пишет исходный текст своей программы на языке Си с помощью любого текстового редактора. Затем он запускает программу-транслятор с языка Си, которая преобразует исходный текст в промежуточный объектный файл. Транслятор управляется с помощью набора ключей (их описание можно найти в его документации), которые указываются в его командной строке. Если при написании программы разработчик допустил синтаксические ошибки, транслятор выдает на экран их список с указанием для каждой номера строки в файле исходного текста. Разработчик должен исправить все ошибки. После успешной трансляции объектные файлы нужно обработать редактором связей (линкером), который и генерирует файл программы в машинных кодах.

При использовании языка высокого уровня возникает одна проблема. Преобразование конструкций языка в машинные коды возложено на компилятор, а выполнить это преобразование можно с различной степенью эффективности. Критериями эффективности являются размер машинного кода (чем он меньше, тем, естественно, лучше) и скорость машинного кода. Задача генерации компактного и быстрого кода весьма сложна, и от ее решения зависит общее качество компилятора. Современные компиляторы Си используют многоуровневую оптимизацию, особенности архитектуры конкретного МК, позволяют создавать смешанные программы, в которых часть подпрограмм написана на ассемблере.

Описанный процесс выглядит довольно громоздким: разработчик должен вручную запускать разнообразные программы (текстовый редактор, компилятор Си, линкер), помнить управляющие ключи, искать ошибки в программе по номерам строк в файле. Последним на сегодняшний день шагом в облегчении труда разработчика программ для МК стало появление интегрированных сред разработки (Integrated Development Environment, IDE). Интегрированная среда разработки — это компьютерная программа, связывающая воедино все этапы разработки программы. Она совмещает в себе текстовый редактор для написания исходных текстов, трансляторы с ассемблера и Си, линкер, отладчик, справочную информацию по МК и другие средства, необходимые разработчику. Настройка трансляторов, линкера и других компонентов производится не методом указания ключей в командной строке, а в виде диалоговых окон, где нужно только расставить "галочки" в нужных местах. Преобразование исходных текстов программ в файл машинных кодов запускается одной клавишей.

Появление интегрированных сред разработки программ еще больше повысило эффективность создания программ для МК, позволило разработчику сосредоточиться на сути решаемой задачи и отвлечься от конкретных деталей ее реализации.

Интегрированные пакеты для разработки программ выпускают несколько фирм. Пакеты разных производителей схожи между собой по функциям, но различаются предоставляемыми сервисными возможностями, удобством работы и качеством генерируемого машинного кода.

Продолжение. Начало см. в "Радио", 2000, № 2

E-mail: chip@paguo.ru тел. 207-89-00

Фирма (адрес сайта)	Поддерживаемые семейства МК	Характеристики пакета
Keil Software (www.keil.com)	MCS-51	Простая и удобная среда разработки. Компилятор Си генерирует компактный и быстрый код, не содержит ошибок. Отладчик не интегрирован в среду разработки.
IAR Systems (www.iar.com)	MCS-51, MCS-196, PICmicro и др.	Среда разработки несколько неудобна. Компилятор Си генерирует хороший код. Отладчик не интегрирован в среду разработки.
Franklin Software (www.fsinc.com)	MCS-51	Среда разработки вполне удобна. Компилятор Си генерирует компактный и быстрый код, однако, по отзывам пользователей, содержит ошибки. Отладчик не интегрирован в среду разработки.
Hi-Tech Software (www.htsoft.com)	MCS-51, MCS-196, PICmicro и др.	Среда разработки сильно устарела. Качество генерируемого кода относительно невысокое (это не относится к компилятору Си для PICmicro).
Tasking Software (www.tasking.com)	MCS-51, MCS-196	Среда разработки перегружена ненужными функциями. Контекстная обработка ошибок сделана неудовлетворительно. Компилятор генерирует хороший код, имеется множество опций управления генерацией кода.
Microchip (www.microchip.com)	PICmicro	Среда разработки простая и не очень удобная. Компилятор языка Си сильно урезан.
"Микропроцессорные системы МИФИ " (www.msl.gaw.ru)	MCS-51	Русифицированная среда разработки функционирующая в среде DOS. Отладчик не интегрирован в среду разработки. Макроассемблер и компилятор языка Паскаль.
"Фитон" (www.phyton.ru)	MCS-51, MCS-196, PICmicro, Atmel AVR	Удобная русифицированная (по желанию) среда разработки. Вся справочная информация – на русском языке. Дополнительно поддерживает интегрированную разработку программ для пакетов Keil, Microchip, Tasking (для MCS-196), Hi-Tech (для PICmicro).

Основные характеристики наиболее популярных пакетов средств разработки приведены в **таблице.**

СИМВОЛЬНАЯ ОТЛАДКА ПРОГРАММ ДЛЯ МК

За редким исключением программы для МК из-за содержащихся в них ошибок не начинают работать с первого раза и требуют отладки. К вопросам отладки разработчики относятся по-разному. Некоторые из них считают, что достаточно внимательно проанализировать исходный текст, посмотреть с помощью осциллографа, что происходит на выводах МК, и можно исправить все ошибки. Такой способ применим, если разработчик имеет большой опыт, отлично знает применяемый МК и располагает транслятором, который всегда генерирует правильный код (обычно это ассемблер), и достаточным временем.

Другие используют в своей практике самодельные отладочные мониторы — наборы специальных подпрограмм, загружаемых в МК вместе с основной программой. Последняя вызывает в контрольных точках подпрограммы монитора, а те выдают информацию о состоянии ресурсов МК. Таким способом можно отладить практически любую программу, но у него есть недостатки, которые могут оказаться существенными. Во-первых, отладочному монитору необходимо предоставить для работы часть ресурсов МК: как минимум — часть адресного пространства кода и некоторое число ячеек стека, а как максимум — еще и часть ОЗУ и периферийные устройства МК, используемые монитором для отображения информации. Выделить ресурсы отладочному монитору бывает непросто, если основная программа сама активно загружает МК. Например, у МК PIC16C5x (Microchip) всего две ячейки стека, и использовать вызовы подпрограмм отладочного монитора затруднительно. Во-вторых, вызовы монитора отнимают время у основной программы и, следовательно, его нельзя вызывать из критичных ко времени частей программы. В-третьих, создание отладочного монитора, само по себе, требует времени.

Самый эффективный способ отладки программ для МК — применение специализированных профессиональных отладочных средств, к которым следует отнести отладчики-симуляторы и внутрисхемные эмуляторы.

Прежде чем рассказывать о возможностях, предоставляемых такими отладчиками, необходимо коснуться выбора компилятора, с помощью которого исходные тексты программ преобразуются в машинный код. В подавляющем большинстве случаев предпочтительно программирование на языке высокого уровня. Использование ассемблера необходимо, если к размеру и быстродействию генерируемого кода предъявляются очень жесткие требования. В настоящее время таких случаев становится все меньше, так как практически всегда можно взять более "быстрый" МК с большим объемом памяти. Кроме того, современные пакеты кросссредств позволяют легко писать смешанные программы, где часть модулей написана на Си, а наиболее критичные к быстродействию части — на ассемблере. Компиляторы Си позволяют также вставлять в исходные тексты ассемблерные инструкции.

Каковы же преимущества программирования на Си по сравнению с программированием на ассемблере? Вкратце они заключаются в следующем:

— отпадает необходимость заботиться об операциях с числами большой разрядности. Компилятор автоматически сгенерирует правильный код для операции a+b, если a и b будут 8-, 16-, 32-битными числами, числами с плавающей запятой и даже числами разных типов;

— в комплекте с компилятором поставляется обширная библиотека функций (подпрограмм), реализующих различные математические операции (тригонометрические функции, возведение в степень и т. п.), работу с символьными строками, форматированный ввод/вывод и т. д.;

— многие ошибки программиста диагностируются компилятором: он, например, не позволит передать функции неверное число параметров или параметры неверных типов, забыть поставить оператор возврата и т. п.;

— исходный текст, написанный на Си, гораздо легче читается, он компактнее, легче модифицируется;

— программы, написанные на Си, легче переносятся на МК других семейств.

Чтобы эффективно отлаживать программы, написанные на языке высокого уровня, разработчик должен иметь в своем распоряжении отладочные средства, предоставляющие адекватные возможности по отображению используемых в программе данных, а также по отслеживанию выполнения программы по ее исходному тексту. Для обеспечения таких возможностей необходимы два условия:

— компилятор должен предоставлять достаточную информацию о структуре программы и используемых ею данных. Эту информацию называют символьной (отладочной);

— отладчик должен уметь интерпретировать эту информацию. Все современные компиляторы и ассемблеры в том или ином виде генерируют символьную информацию, но в настоящее время еще не разработано универсального формата, и каждый компилятор генерирует ее в собственном формате. Это создает дополнительные трудности для отладчиков, которые должны уметь "понимать" несколько символьных форматов.

Теперь рассмотрим, как отладчик должен интерпретировать символьную информацию и какие возможности должны в связи с этим предоставляться пользователю.

ОТСЛЕЖИВАНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ЕЕ ИСХОДНОМУ ТЕКСТУ

В общем случае, одна строка исходного текста преобразуется компилятором в несколько машинных команд. Даже ассемблерная программа почти всегда содержит макросы, разворачивающиеся при трансляции в несколько инструкций процессора. Отлаживать такую программу по дизассемблеру ее кода неудобно, поэтому компиляторы вставляют в отладочную информацию таблицу номеров строк. Она содержит информацию о соответствии номеров строк исходного текста и имен файлов исходного текста абсолютным адресам кода программы. Отладчик отображает на экране исходный текст программы и, следуя этой таблице, может выполнять программу "по строкам", выполняя за один шаг все машинные команды, сгенерированные компилятором для текущей строки.

Таблица номеров строк позволяет также производить контекстные действия

с текстом программы, например, выполнять ее “до курсора”, т. е. до указанного пользователем места в исходном тексте, ставить точки останова на указанные строки и т. п. Контекстные действия удобны тем, что разработчику не нужно знать адреса, соответствующие строкам исходного текста: отладчик сам определит их по таблице. Отладчик должен также “знать” адреса подпрограмм, функций и меток кода и уметь находить исходный текст функции по ее имени.

ОТОБРАЖЕНИЕ ДАННЫХ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОТЛАЖИВАЕМОЙ ПРОГРАММЕ

Для полноценной отладки разработчику необходимо иметь возможность в любой момент просмотреть данные, которыми манипулирует программа. Отладчик должен “уметь” отображать любые используемые программой данные в наиболее подходящем виде.

Как правило, разработчики используют в программах именованные данные, т. е. каждому объекту, который используется в программе, присваивается имя. Объекты могут быть разной сложности — от простых ячеек памяти до сложных конструкций языков высокого уровня типа структур, массивов и т. п.

ДАННЫЕ В АССЕМБЛЕРНЫХ ПРОГРАММАХ

В ассемблерных программах используются в основном простые данные, т. е. ячейки памяти. Применяются также массивы. Для правильного отображения простых данных отладчику нужно “знать”:

— имя объекта;

— адрес объекта в памяти;

— адресное пространство МК, в котором располагается объект. Многие МК имеют более одной области данных. Например, в МК семейства MCS-51 есть внутренняя память данных, внешняя память данных и битовое пространство;

— разрядность объекта, т. е. занимаемое им число байт. 16-битные МК, такие как представители семейства MCS-96, “умеют” оперировать 8-, 16-, 32-битными данными. Здесь необходимо отметить один существенный момент. Для разработчика важно, какой логический размер имеет объект. Например, восьмиразрядные МК семейства PIC (Microchip) оперируют только байтами. Если же необходимо иметь в программе, например, 16-битный счетчик, то манипулировать каждым байтом приходится в отдельности. Но программисту при отладке хотелось бы видеть не каждый байт счетчика в отдельности, а оба байта сразу, в виде 16-битной переменной. Популярные кросс-ассемблеры такой возможности не предоставляют. Исключение — кросс-ассемблер PASM-PIC фирмы “Фитон”, который позволяет объявлять в программе данные размером байт, слово, двойное слово, а также массивы таких объектов. При отладке программ, написанных с помощью PASM-PIC, все объекты отображаются в виде, соответствующем их логическому размеру и структуре;

— область видимости объекта. Если программа состоит из нескольких модулей, у программиста есть возможность локализовать область видимости имени в пределах одного модуля. Таким образом, в разных модулях могут существовать объекты с одинаковыми именами, но разными остальными атрибутами. Отладчик должен “разбираться”, когда какой объект активен, и правильно отображать его. Заметим, однако, что практика использования одинаковых имен в разных модулях часто приводит к путанице и ошибкам. В случае, если объект объявлен глобальным (PUBLIC) и виден во всех модулях, трудностей с интерпретацией не возникает.

Обладая вышеизложенной информацией, отладчик должен, получив от пользователя имя объекта, отобразить его значение в соответствии с типом. Наиболее “продвинутые” отладчики дополнительно могут отображать остальные атрибуты объекта.

ДАННЫЕ В ПРОГРАММАХ НА ЯЗЫКАХ ВЫСОКОГО УРОВНЯ

Отображать объекты, применяемые в языках высокого уровня, значительно сложнее ввиду разнообразия структуры объектов, способов их размещения в памяти и областей видимости. Для примеров будем использовать язык Си, как наиболее популярный у разработчиков.

СТРУКТУРА ОБЪЕКТОВ

Помимо простых переменных разной разрядности, в программах на Си используются также переменные с плавающей запятой, структуры (struct), объединения или союзы (union), указатели, одномерные и многомерные массивы. Последние могут состоять как из простых объектов, так и из сложных (структур, союзов, указателей).

Использование сложных объектов в программах, безусловно, удобно. Однако ввиду сложности их структуры крайне желательно иметь возможность ее адекватного отображения на этапе отладки. В отладчиках фирмы “Фитон” сложные объекты могут отображаться как в сжатом (список значений элементов), так и в развернутом виде с указанием адреса, значения и типа каждого элемента массива и/или члена структуры. Реализация указателей в разных компиляторах различна. То, что МК обычно имеет несколько адресных пространств, создает дополнительные трудности, так как при работе с указателем должно быть известно, помимо адреса, и адресное пространство, куда указывает указатель. В некоторых реализациях идентификатор адресного пространства является составной частью значения указателя, в других компилятор заранее “знает” это и генерирует соответствующий код. Кроме этого, компонент адреса в указателе может быть размером от 8 до 32 бит. При отображении значений указателей отладчик должен “знать” все детали их реализации в каждом компиляторе.

СПОСОБЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТОВ В ПАМЯТИ

Помимо статических объектов, адреса которых не изменяются за время выполнения программы, в программе, написанной на языке высокого уровня, могут существовать так называемые автоматические объекты, память под которые временно отводится в стеке МК. Адреса таких объектов не абсолютны, а определяются динамически на этапе выполнения программы. Обычно они отсчитываются от текущего значения некоторой статической переменной, называемой указателем фрейма стека (Base Pointer или BP). Так как значение BP формируется программой динамически на этапе выполнения, значения автоматических объектов доступны только в пределах их области видимости, т. е. при правильном значении BP. Отладчик при отображении значений автоматических объектов должен “знать” способ, которым определяются адреса, а также отслеживать правильность значения BP.

Возможно также временное размещение переменных в регистрах МК. В этом случае отладчик должен “знать”, какие переменные в каких регистрах размещены и в течение какого времени. И, наконец, часто встречается ситуация, когда один и тот же объект за время своей жизни меняет способ размещения в памяти, причем не один раз. Это может происходить, например, когда функция получает один или несколько параметров в регистрах, а затем перемещает их в стек.

ОБЛАСТЬ ВИДИМОСТИ ОБЪЕКТА

Как и в ассемблерных, в программах на Си существуют глобальные объекты, доступные по имени из любого модуля, и объекты, локализованные в модуле (эти объекты объявляются как static). Однако автоматические и регистровые переменные создают отладчикам дополнительные трудности при отображении их значений. Дело в том, что, во-первых, время жизни автоматического объекта ограничено его областью видимости, а во-вторых, охватывающие области видимости могут иметь свои автоматические объекты с теми же именами. Проиллюстрируем это на примере функции, имеющей несколько вложенных областей видимости:

```
void f(int a)
{
  long b;
  if (a == 0) a++;
  for (b = a * 2; b < 100; b++)
  {
    long c;
    long a = b / 3;
    if (a == 0) a++;
    for (c = a; c < 10; c++)
    {
      char a = c == 9? 1 : 0;
      f1(a);
    }
    f2(a);
  }
  f3(a);
}
```

(Продолжение см. на с. 24)

УЛУЧШЕНИЕ ОХЛАЖДЕНИЯ МИКРОПРОЦЕССОРОВ

И. КОРЗНИКОВ, г. Екатеринбург

В последнее время получила широкое распространение практика "разгона" микропроцессоров, т. е. их эксплуатация на более высокой, чем предписано производителем, тактовой частоте. Основано это на большом запасе технических возможностей процессоров и часто (если микросхемы материнской платы позволяют) вполне себя оправдывает. Тем более, что быстрый процессор стоит гораздо дороже медленного аналога. Однако одно из главных препятствий на пути увеличения тактовой частоты – неизбежный перегрев процессора, что требует улучшения отвода от него тепла.

Прежде всего разберемся, почему с повышением тактовой частоты температура микропроцессора увеличивается и к каким неприятностям это приводит.

Мощность, потребляемая процессором от источника питания и рассеиваемая в виде тепла в окружающее пространство, состоит из двух компонент: статической и динамической. Статическую часть мощности потребляют логические элементы, находящиеся в устойчивом положении. В общем случае, она зависит от состояния элемента (логический 0 или 1), но так как в процессоре их миллионы, то в среднем остается постоянной.

Динамическая мощность расходуется на перевод логического элемента из одного состояния в другое. В это время открываются и закрываются образующие элемент транзисторы, перезаряжаются емкости переходов и соединительных цепей, происходят другие процессы, вызывающие кратковременное увеличение потребляемой мощности. Можно считать, что на каждое переключение расходуется определенная порция электрической энергии. Чем с большей частотой переключается элемент, тем больше таких порций он потребляет в единицу времени и тем больше рассеиваемая мощность.

Нужно сказать, что соотношение между динамической и статической мощностью у логических элементов разных типов неодинаково. Например, у самых быстродействующих на сегодня элементов ЭСЛ (эмиттерно-связанной логики) динамическая составляющая практически отсутствует и потребляемая ими мощность почти не зависит от частоты. Элементы структуры КМОП, напротив, почти не расходуют энергию в статическом режиме. Вся потребляемая мощность – динамическая и прямо пропорциональна частоте переключения. Другие типы логики занимают промежуточное положение. Любая БИС, в том числе микропроцессор, содержит множество элементов иногда разных типов, и количество выделяемой тепловой энергии всегда в той или иной степени зависит от рабочей (тактовой) частоты, возрастая с ее повышением.

Как известно, перегрев выделяющей тепло системы, т. е. разность температур ее поверхности и окружающей среды, пропорционален рассеиваемой мощности. Разработчики и изготовители микропроцессоров учитывают это как один из факторов, определяющих максимально-допустимую тактовую частоту. С повышением тактовой частоты температура микропроцессора неизбежно увеличится. Даже если пренебречь тривиальным "сгоранием" – полным отказом микросхемы, перегрев приводит к весьма неприятным последствиям.

С повышением температуры ухудшаются характеристики помехоустойчивости логических элементов. Это происходит из-за того, что сопротивление открытых транзисторов увеличивается, а закрытых – уменьшается. В результате сближаются уровни логических 1 и 0 и помеха, амплитуда которой при нормальной температуре была недостаточной для переключения элемента, становится опасной. Доказано, что имеется некоторая критическая температура, выше которой вероятность сбоя резко возрастает (например, с величины порядка 10^{-15} ч$^{-1}$ до 10^{-7} ч$^{-1}$), хотя элемент продолжает работать. Для процессора Pentium II, содержащего 7,5 млн транзисторов, это означает, что сбои будут происходить почти каждый час.

Сбой иногда проходит незамеченным, испортив, например, всего одну цифру результата вычислений. В более опасных случаях он приводит к выдаче управляющим компьютером неправильной команды управляемому объекту. Когда сбой искажает в исполняемой программе команду перехода, компьютер обычно "зависает", исполняя бессмысленную последовательность команд. Зависания бывают связаны и с тепловым пробоем наиболее нагруженных элементов процессора. Такой пробой обычно обратим, и после охлаждения в выключенном состоянии работоспособность компьютера восстанавливается.

По своему опыту (у меня AMD 5x86/133, разогнанный до 160 МГц) могу сказать, что при случайном отключении вентилятора процессор "завис", проработав восемь часов, но после включения вентилятора все вернулось к норме. Измерения (прикладыванием обычного термометра) показали, что процессор начинал зависать при температуре поверхности выше 41°, а при 40° работал нормально.

Таким образом, перегрев микропроцессора приводит к увеличению интенсивности сбоев в его работе и даже к отказам. Все это необходимо хорошо представлять себе и учитывать, когда предпринимается попытка разогнать процессор до более высоких тактовых частот. Главный вывод состоит в том, что необходимо позаботиться об отводе увеличившегося количества тепла и охлаждении процессора до температуры ниже критической.

Для охлаждения используют теплоотводы – металлические пластины с достаточно большой поверхностью. К сожалению, эффективность теплоотвода не растет пропорционально его площади. Ее увеличивают, обдувая вентилятором поверхность теплоотвода. Нужно сказать, что большинство процессоров, применяемых в современных компьютерах, рассчитано на работу именно с обдуваемым теплоотводом (его называют "кулером" от слова cool – холодный), без которого их эксплуатировать запрещено. Так что речь может идти только о повышении эффективности этого устройства.

К счастью (или к сожалению), резерв есть. Из-за неровности поверхности стандартный теплоотвод прилегает к корпусу микропроцессора неплотно, между ними сохраняется слой воздуха, препятствующий теплопередаче. Тепловое сопротивление (так называется коэффициент пропорциональности между разностью температур на границах слоя и передаваемой тепловой мощностью, измеряется в градусах на ватт) слоя можно уменьшить, сделав его тоньше и заполнив веществом, хорошо проводящим тепло. Первое достигается шлифовкой контактирующих поверхностей, второе – смазыванием их специальной пастой.

Чтобы достичь цели, придется немного потрудиться. На ровную поверхность (лучше взять лист стекла) положите наждачную бумагу и, хорошо смочив ее машинным маслом и расправив, отшлифуйте поверхность теплоотвода, прилегающую к процессору. Делать это нужно без нажима круговыми движениями, постоянно добавляя масло и поворачивая деталь так, чтобы вся поверхность теплового контакта сошлифовывалась равномерно. Начинать нужно с грубой наждачной бумаги, постепенно переходя на более мелкую (вплоть до "нулевки"). Когда поверхность станет равномерно матово-зеркальной, шлифовку можно прекратить и заняться теплопроводящей пастой.

В продаже иногда встречается паста КПТ-8, но это бывает редко и далеко не везде. При ее отсутствии можно обойтись подручными средствами. Из всех жидкостей максимальной теплопроводностью обладает ртуть, но из-за ядовитости паров, электропроводности и высокой химической активности использовать ее не стоит. За ней следует вода (теплопроводность 0,648 Вт/м·град.), но она электропроводна и быстро испаряется. Из невысыхающих жидкостей теплопроводность максимальна у глицерина (0,283 Вт/м·град.). К тому же она растет с повышением температуры (у других жидкостей – уменьшается).

Возьмите немного глицерина и добавьте в него примерно в два раза больше по объему алюминиевой пудры. Хорошо перетрите и размешайте эту

E-mail: chip@paguo.ru
тел. 207-89-00

смесь, чтобы образовалась однородная вязкая паста серебристого цвета. Она должна липнуть и мазаться, но сохранять форму и не растекаться. Эта паста не проводит электрический ток, но все же следует избегать ее попадания на платы узлов компьютера и выводы микросхем. Кистью нанесите немного пасты на контактирующие поверхности процессора и теплоотвода. Некоторые стараются намазать побольше, наивно считая, что раз паста теплопроводящая, ее стоит нанести погуще. Как раз наоборот, чем меньше – тем лучше. Нужно, чтобы слой был как можно тоньше и равномерно покрывал обе поверхности, вытесняя воздух и заполняя все неровности.

Аккуратно установите теплоотвод на процессор и немного подвигайте его (притрите), чтобы вытеснить оставшиеся в зазоре воздух и излишки пасты. Не забудьте закрепить теплоотвод, а на нем вентилятор и подключить его. Теперь все готово. Для проверки "погоняйте" пару часов тест процессора в системе Troubleshooter, и если сбоев не обнаружится, можете спокойно работать. ■

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ. И НЕ ТОЛЬКО...

Продолжение. Начало см. на с. 20

Переменная с именем "а" существует все время, пока выполняется функция f, но в зависимости от того, какая часть функции выполняется, имя "а" обозначает разные переменные. При трассировке функции f отладчик должен в зависимости от того, какая переменная активна, правильно показывать ее значение.

Создавая программу, разработчик не заботится о деталях реализации понятий, которые он использовал в программе. Оперируя "само собой разумеющимися" категориями, он зачастую не подозревает, как сложно было реализовать их разработчикам компиляторов и отладчиков. Последним приходится решать задачи совмещения в одной оболочке одновременно простого и интуитивного интерфейса, богатства функциональных возможностей и детальной проработки всего, что связано с реализацией особенностей архитектуры и функционирования конкретного МК. Если отладчик не предоставляет разработчику средств отладки, адекватных сложности решаемой задачи, то разработчик неизбежно теряет в производительности. Кому из нас не приходилось тратить часы и дни в поисках досадной ошибки или опечатки в исходном тексте?!

(Продолжение следует)

ОБМЕН ОПЫТОМ

AUTOFIRE В КОМПЬЮТЕРНОМ МАНИПУЛЯТОРЕ

В. ЛОБОДА, г. Первоуральск

Большинство игр для компьютера "Кворум-64" запрограммировано по принципу: одно нажатие кнопки "Fire" манипулятора – один выстрел. Но результат будет достигнут быстрее, если "стрелять" очередями. Для этого придется многократно нажимать на кнопку, что отвлекает от наблюдения за событиями, происходящими на экране и утомляет играющего. Предлагаю доработать манипулятор, введя в него режим автоматического огня "Autofire". Доработка позволяет изменять темп огня, причем о каждом "выстреле" сигнализирует мигание светодиода. Дополнительного источника питания не требуется. Нужное напряжение снимают с контактов кнопок манипулятора.

Полярность напряжения на кнопках может быть разной в зависимости от типа установленного в компьютере разъема для подключения джойстика. В разъеме SINCLAIR общий провод всех кнопок соединен с отрицательным, а в разъеме KEMPSTON – с положительным полюсом источника питания 5 В. Поэтому предлагаются два варианта доработки. Их схемы (**рис. 1 и 2**) отличаются только полярностью включения диодов и структурой транзистора.

14). Напряжение в цепь питания поступает с разомкнутых контактов кнопок SB1–SB4 через диоды VD1–VD4. Для работы генератора достаточно, чтобы в любой момент хотя бы одна из кнопок оставалась ненажатой. Участок эмиттер–коллектор транзистора VT1 подключен параллельно кнопке SB5. Когда выключатель SA1 замкнут, импульсы генератора периодически открывают транзистор, имитируя нажатие кнопки. Одновременно с открыванием транзистора загорается светодиод HL1, сигнализируя о "выстреле". Частоту повторения импульсов, определяющую темп "стрельбы", регулируют переменным резистором R2. Подборкой номинала R1 можно изменять пределы регулировки.

Вместо микросхемы К561ЛА7 без изменения схемы подойдет К561ЛЕ5. Диоды VD1–VD4 и транзистор VT1 – любые маломощные кремниевые. Естественно, при замене транзистора следует учитывать его структуру. Если имеется несколько светодиодов одинакового или разных типов, установить в манипулятор следует тот, который светится ярче. Не рекомендуется уменьшать сопротивление резистора R3, чтобы увеличить яркость. При зажигании светодиода будет

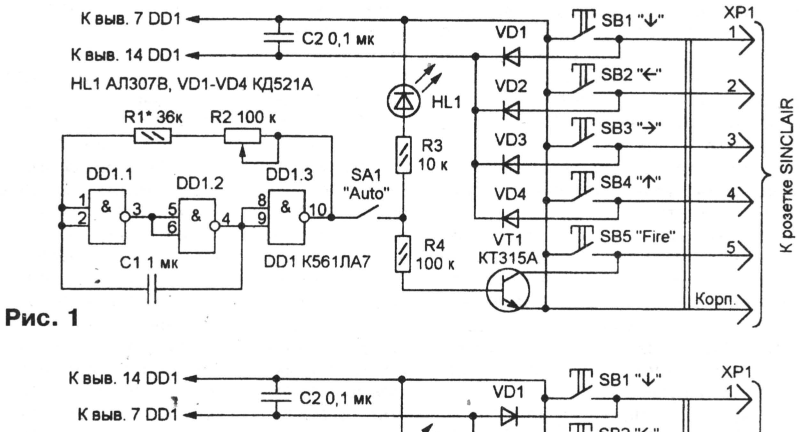


Рис. 1

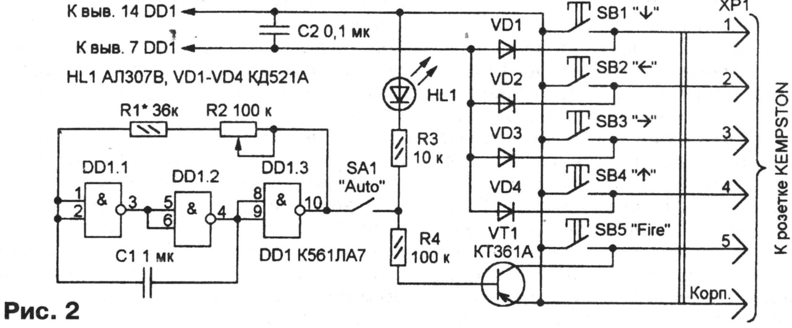


Рис. 2

Кнопки SB1–SB5 и вилка XP1 – узлы дорабатываемого манипулятора. На микросхеме DD1 собран генератор импульсов. Входы 12 и 13 ее неиспользованного элемента обязательно следует соединить с одним из выводов питания (7 или

превышена допустимая величина тока в цепях кнопок SB1–SB4 (0,34 мА — для SINCLAIR, 3,5 мА — для KEMPSTON), компьютер зафиксирует их замыкание и игра станет невозможной. В крайнем случае от светодиода можно отказаться. ■

ПРОСТАЯ MIDI-КЛАВИАТУРА ДЛЯ ПК

Н. ОБОРОТОВ, г. Санкт-Петербург

Предлагаемое устройство представляет собой простейший MIDI-контроллер (клавиатуру), предназначенный для изучения и демонстрации функционирования MIDI-интерфейса. Его можно использовать и для обучения музыкальной грамоте и ввода нот в домашней музыкальной студии, – если вы умеете играть на фортепьяно, это намного проще, чем вводить их с клавиатуры или с помощью "мыши". Читателям, желающим собрать устройство с более широкими возможностями, рекомендуем познакомиться со статьей С. Кононова "MIDI-клавиатура для мультимедиа-компьютеров и MIDI-синтезаторов", опубликованной в "Радио", 1997, № 3, с. 40—42.

Как известно, в настоящее время практически все звуковые карты для персональных компьютеров (ПК) имеют в своем составе MIDI-интерфейс (Roland MPU-401), поддерживающий функции UART, к которому можно подключить любое внешнее MIDI-устройство. Подробнее об этом рассказано в [1]. При наличии программного секвенсора (например, Cakewalk Pro Audio) ПК может озвучивать поток MIDI-команд, источником которых служит файл или внешний контроллер. Внешние MIDI-устройства и ПК общаются между собой посредством интерфейса. Его официальную спецификацию можно приобрести на сайте http://www.midi.org/, а описание на русском языке найти в [2].

Устройство выполнено на микроконтроллере i8751H и собрано по схеме, изображенной на **рис. 1.** В качестве SA1 применен барабанный переключатель с шестнадцатиричным выходом (от станка с ЧПУ). Его вполне заменит обычный на 16 положений и два направления с шифратором К155ИВ1. Одно направление такого переключателя используют для управления состоянием линии Р2.3 микроконтроллера DD1, другое – входами шифратора. При этом в программе необходимо инвертировать данные, считываемые с порта Р2 (в блоках формирования первого байта MIDI-сообщения). Допустима замена переключателя и на четыре обычных тумблера, но в этом случае следует учесть, что номер канала выбирается в шестнадцатиричном виде. Розетка XS1 – ОНЦ-ВГ-5/16-Р (СГ5). Вместо i8751H можно использовать отечественную однокристальную микро-ЭВМ КР1816ВЕ51, 78L05 заменима на КР142ЕН5А, КР142ЕН5В (при входном напряжении 8...15 В).

Конструкция клавиш — любая. Об особенностях механического устройства клавиатур заводского изготовления читайте в [3].

Текст программы MIDI-клавиатуры приведен в **табл. 1,** ее коды – в **табл. 2.** В программе реализованы только основные функции клавиатуры, но поскольку из 2 Кбайт встроенного ПЗУ использовано только 200 байт, при желании можно добавить датчик скорости нажатия клавиш, педаль, функцию транспонирования (сдвига на несколько полутонов вверх или вниз).

Для подключения клавиатуры к обычной звуковой карте требуется адаптер. Необходимость в нем обусловлена тем, что в ПК негде разместить MIDI-разъемы, поэтому требуемую стандартом оптронную развязку и преобразователь интерфейса в интерфейс "токовая петля" приходится выносить во внешний MIDI-адаптер. Варианты схемных решений этого узла вы найдете в различных телеконференциях, посвященных MIDI- и звуковым картам. Его можно собрать и по схеме, показанной на **рис. 2.** В качестве U1 допустимо применение любого диодного оптрона с временем задержки включения и выключения не более 2 мкс, чувствительностью не менее 5 мА и ТТЛ-выходом (например, К262КП1А). Разъем ХР1 – кабельная вилка D15 (ее подключают к разъему "Joystick" звуковой карты), XS2 и XS5 – розетки D15 для печатного монтажа, необходимые для сохранения возможности подключения джойстиков к карте (если в этом нет нужды, их не устанавливают). Чтобы клавиатура работала, необходимо установить драйвер для обслуживания входа MIDI, поставляемый вместе со звуковой картой.

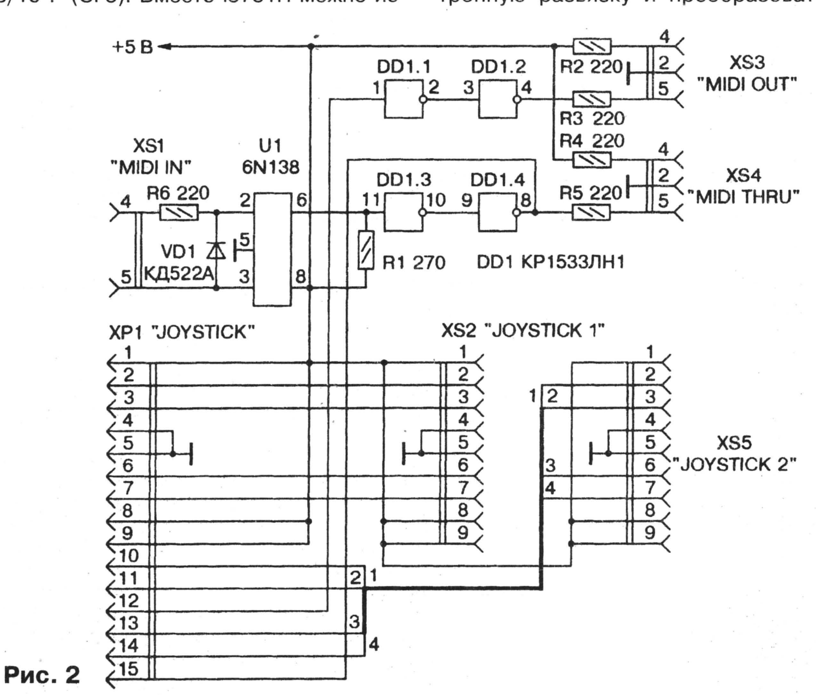


Рис. 2

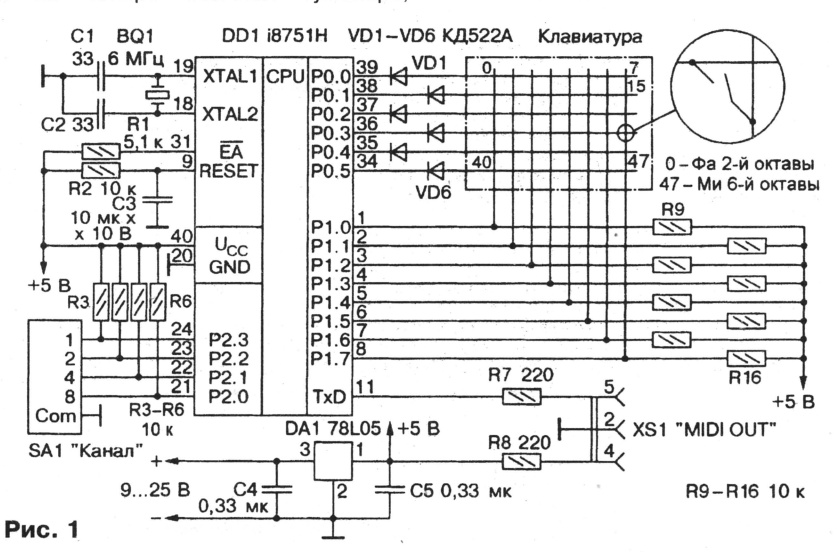


Рис. 1

E-mail: radio@paguo.ru тел. 207-89-00
РАДИО № 3, 2000

```
;*************************************************
;ПО контроллера MIDI клавиатуры rev. 1.2.13
;(C)Николай Оборотов (Nik V.Oborotoff) 1999
;*************************************************
;Таблица векторов прерываний

;hardware Reset
org 0
  ajmp init
;external INT0
org 3
  reti
;timer 0
org 0bh
  reti
;external INT1
org 13h
  reti
;timer 1
org 1bh
  reti
;serial interface
org 23h
  reti

;*************************************************
;константы
;*************************************************
keyar  equ  30h    ;начальный адрес массива клавиш
keynu  equ  48     ;число клавиш
vpress equ  68h    ;адрес переменной "скорость
                   ;нажатия"
vrels  equ  69h    ;адрес переменной "скорость
                   ;отпускания"
noteofsequ  6Ah  ;адрес переменной "смещение
                   ;номера ноты"

;*************************************************
;инициализация
;*************************************************
org 100h
init:
;установить параметры и запустить timer 1
  mov pcon,#80h
  mov tmod,#22h
  mov th1,#0ffh
  mov tl1,#0ffh
  setb tcon.6
;установить параметры serial interface
  mov scon,#42h

;установить в 0 состояние всех клавиш
  mov r1,#keyar
  mov r0,#keynu

inar:
  mov @r1,#0
  inc r1
  djnz r0,inar

;установить значение переменных по умолчанию
  mov vpress,#63  ;0-min, 127-max
  mov vrels,#70   ;0-min, 127-max
  mov noteofs,#41 ;фа 2-й октавы (F2) - ми 6-й
  mov p0,0ffh     ;октавы (E6), 41-88
;*************************************************
;main proc
; r0 -
; r1 - адрес обрабатываемой клавиши
; r2 - маска ввода (1 - опрашиваемая линия)
; r3 - маска вывода (0 - опрашиваемая линия)
; r4 - предыдущее состояние обрабатываемой клавиши
; r5 -
; r6 - считанное состояние обрабатываемой клавиши
; r7 -
;*************************************************
scan:
  mov r3,#0feh     ;будет опрашиваться линия p0.0
  mov r1,#keyar    ;будет опрашиваться клавиша 0
setnol:
  mov a,#1         ;будет опрашиваться линия p1.0
```

Таблица 1

```
  mov p0,r3
  nop
  nop
  nop
nextli:
  mov r2,a        ;сохранить текущую маску ввода
  mov a,@r1       ;считать предыдущее состояние
                  ;обрабатываемой клавиши
  mov r4,a
  mov a,p1        ;считать состояние клавиатуры
  cpl a
  anl a,r2        ;выделить состояние
                  ;опрашиваемой линии
  mov r6,a
  xrl a,r4        ;сравнить текущее и
                  ;предыдущее состояния клавиши
  jnz stchng      ;переход, если состояние
                  ;изменилось
cont:
  inc r1
  mov a,r2        ;создать новую маску ввода
  clr c
  rlc a
  jnc nextli      ;переход, если опрошены все
                  ;линии ввода
  mov a,r3        ;создать новую маску вывода
  rl a
  jnb 0e6h,scan   ;если опрошены все клавиши,
                  ;то повторить цикл опроса
  mov r3,a
  jmp setnol

;состояние клавиши изменилось
stchng:
  mov a,r6
  mov @r1,a       ;сохранить новое состояние
                  ;клавиши
  jz keyrel       ;если новое состояние = 0,
                  ;то клавиша отпущена

;клавиша нажата
  mov a,p2        ;считать номер канала
  anl a,#0fh
  orl a,#90h      ;первый байт MIDI сообщения
                  ;"включить ноту в канале n"
  acall sendby
  mov a,r1        ;второй байт - номер ноты
  clr c
  subb a,#48
  add a,noteofs
  acall sendby
  mov a,vpress    ;третий байт скорость нажатия
  acall sendby
  jmp cont

;клавиша отпущена
keyrel:
  mov a,p2        ;считать номер канала
  anl a,#0fh
  orl a,#80h      ;первый байт MIDI сообщения
                  ;"выключить ноту в канале n"
  acall sendby
  mov a,r1        ;второй байт - номер ноты
  clr c
  subb a,#48
  add a,noteofs
  acall sendby
  mov a,vrels     ;третий байт скорость
                  ;отпускания
  acall sendby
  jmp cont
;*************************************************
;посылка байта
;a - отправляемый байт
;*************************************************
sendby:
  jnb scon.1,sendby
  clr scon.1
  mov sbuf,a
  ret
end
```

Окончание см. на с. 44

ЗАЩИТНОЕ УСТРОЙСТВО

О. СИДОРОВИЧ, г. Львов, Украина

Отличительная особенность предлагаемого устройства — малое падение напряжения в номинальном режиме. Кроме того, после устранения аварийной ситуации оно автоматически восстанавливает свою работоспособность.

Устройство предназначено для защиты от замыкания в нагрузке и перегрузки по току. Его включают между источником питания и нагрузкой. Преимущество предлагаемого устройства по сравнению с описанным, например, в [1] – малое падение напряжения в номинальном режиме, а также автоматический возврат в рабочее состояние после устранения причины аварии. Последнее особенно важно при кратковременных перегрузках.

Основные технические параметры

Напряжение питания, В 12
Номинальный ток, А 1
Ток срабатывания защиты, А 1,2
Падение напряжения при номинальном токе, не более, В 0,6

Устройство содержит транзисторный коммутатор, узлы защиты и запуска. Основной элемент – коммутатор, выполненный на транзисторе VT5 (**рис. 1**). Узел защиты собран на транзисторе VT3, диодах VD1, VD2 и резисторах R6, R7, R9. Узел запуска состоит из формирователя коротких импульсов на интегральном таймере DA1 [2], усилителя тока на транзисторах VT1, VT2, VT4 и порогового элемента (транзистор VT6, стабилитрон VD4 и резистор R10).

После подключения устройства к источнику постоянного напряжения формирователь начинает вырабатывать короткие импульсы отрицательной (относительно цепи +12 В) полярности, которые после усиления поступают на базу транзистора VT4. При его включении диод VD1 закрывается напряжением обратной полярности. Транзистор VT3 также закрывается, а транзистор VT5 – открывается, на выход устройства проходит напряжение с его входа.

К выходу устройства подключен пороговый элемент. Участок коллектор–эмиттер транзистора VT6 соединен параллельно с времязадающим конденсатором C1 формирователя. Когда напряжение на выходе близко к номинальному, открывается стабилитрон VD4 и, соответственно, транзистор VT6, который замыкает на общий провод конденсатор C1. Работа формирователя импульсов прекращается. На его выходе (вывод 3 таймера DA1) появляется напряжение высокого уровня, которое открывает транзистор VT1. Транзисторы VT2 и VT4 закрываются.

При перегрузке или замыкании в нагрузке увеличивается падение напряжения на резисторе R6. Транзистор VT3 открывается и закрывает транзистор VT5, шунтируя его эмиттерный переход. Включенное состояние транзистора VT3 поддерживает цепь VD1, R9. Диод VD2 — закрыт.

Во время перегрузки напряжение на выходе устройства становится меньше номинального и пороговый элемент "отпускает" формирователь. В нагрузку поступают короткие импульсы с транзистора VT4. Он должен быть мощным, способным выдержать импульсный ток замыкания или перегрузки.

Когда аварийный режим устранен, устройство, как уже было сказано, автоматически восстанавливает работоспособность. Происходит это сразу после поступления первого импульса с коллектора транзистора VT4 на выход.

Диод VD3 защищает устройство от импульсов напряжения обратной полярности в случае индуктивной нагрузки.

В устройстве применимы транзисторы: VT1–VT3, любые кремниевые, VT4, VT5 – мощные структуры p-n-p. Предельно допустимый ток коллектора транзистора VT2 — не менее 200 мА. Диоды КД510А можно заменить на КД522Б. Резистор R6 – С5-16В, С5-16МВ, остальные – ОМЛТ. Конденсаторы – серий К10-17 или КМ.

Правильно собранное устройство начинает работать сразу. Ток срабатывания защиты устанавливают подбором резистора R6. Его ориентировочное сопротивление выбирают по графику на **рис. 2**.

Если удастся подобрать транзистор VT5 с малым падением напряжения коллектор–эмиттер, ток срабатывания защиты можно увеличить. Уменьшение

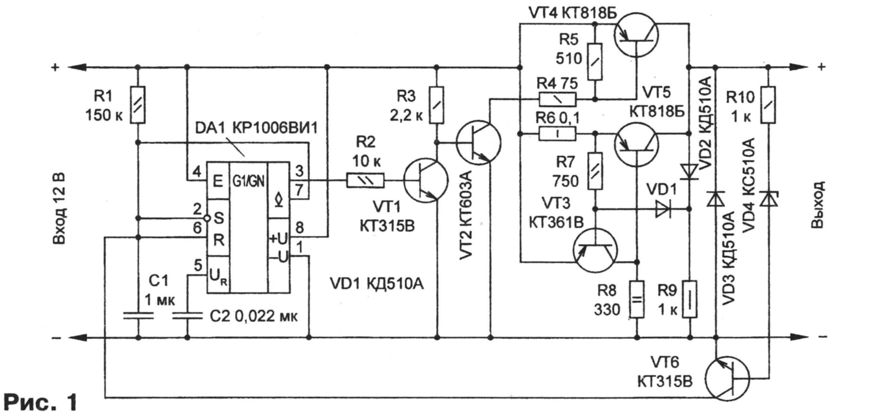


Рис. 1

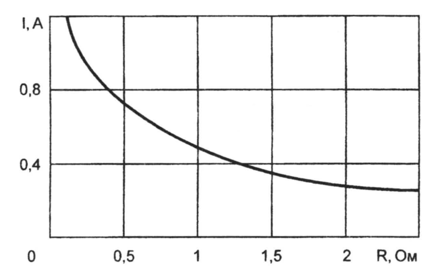


Рис. 2

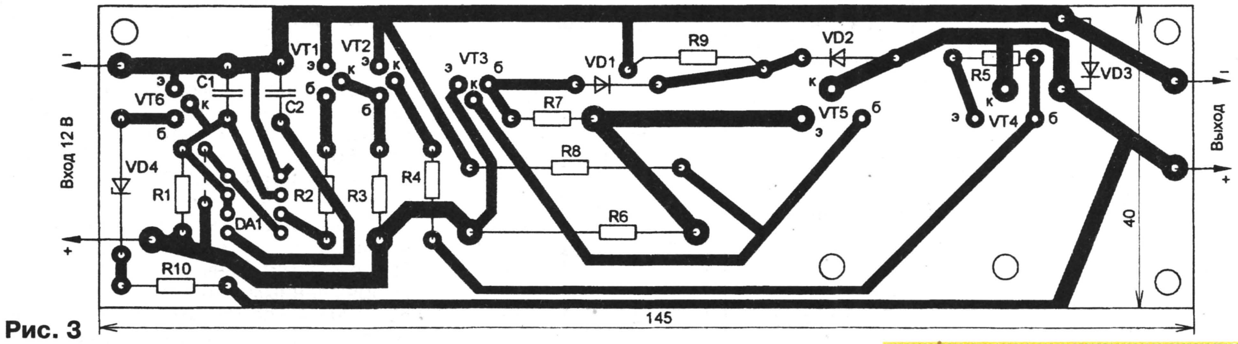


Рис. 3

Окончание см. на с. 29

E-mail: power@paguo.ru
тел. 207-89-00

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПИТАНИЯ ДЛЯ ЧАСОВ НА 60 Гц

В. ПОЛЯКОВ, г. Москва

Некоторые бытовые приборы импортного производства требуют напряжения питания частотой 60 Гц. В часах, например, эта частота используется как образцовая для задающего генератора. Чтобы обеспечить их нормальную работу, автор статьи предлагает использовать несложный преобразователь для получения напряжения питания искомой частоты.

Возникла проблема: привезенные знакомыми из Америки красивые настольные электронные часы с будильником и радиоприемником требуют питания 110 В 60 Гц. При подключении к сети через купленный уже в России адаптер неизвестного производства, но с надписью — "Input: 220 V 50 Hz, output: 110 V 60 Hz" часы функционируют, однако отстают на 10 минут в час. Радиоприемник работает нормально. Что делать?

"Вскрытие" показало, что часы используют питающую сеть как источник сигнала образцовой частоты, а в адаптере нет ничего, кроме трансформатора и выключателя. В полном соответствии с частотой сети часы "насчитывают" в час не 60, а только 50 минут.

Для решения проблемы были определены следующие пути: встроить в часы генератор частотой 60 Гц или изготовить преобразователь не только напряжения, но и частоты питания. Учитывая отсутствие схемы часов и нежелание портить чужую вещь, пришлось выбрать второй путь, тем более, что даже при самой яркой индикации времени и максимальной громкости приемника требовалась мощность не более 1,5 Вт.

Схема разработанного устройства приведена на **рисунке**. Преобразование выполняется в два этапа: сначала напряжение сети 220 В выпрямляют диодным мостом VD1—VD4, затем из полученного постоянного напряжения формируют переменное частотой 60 Гц. Задающий генератор собран на "часовой" микросхеме К176ИЕ5 (DD1), содержащей собственно генератор и двоичные делители частоты. В стандартном включении с кварцевым резонатором на 32768 Гц на выводе 5 этой микросхемы получают импульсы частотой 1 Гц. Чтобы увеличить ее до 60 Гц, нужно во столько же раз увеличить частоту кварцевого резонатора: 32768×60=1966080 Гц. Можно использовать резонаторы и на частоты 983040 или 30720 Гц, если выходной сигнал снимать соответственно с выводов 4 или 1 микросхемы.

Питают микросхему DD1 через простейший параметрический стабилизатор из стабилитрона VD5 и резистора R5.

Полученный сигнал прямоугольной формы частотой 60 Гц управляет электронным ключом на транзисторах VT1, VT2, включенных по последовательной двухтактной схеме. В первом полупериоде, когда уровень напряжения на выходе DD1 высокий, ток подключенной к розетке XS1 нагрузки течет от точки соединения конденсаторов C2 и C3 к минусовому выводу конденсатора C2 через резистор R9, диод VD6 и открытый транзистор VT2. Транзистор VT1 в это время закрыт, так как к его эмиттерному переходу приложено закрывающее напряжение около 0,6 В, падающее на диоде VD6. Конденсатор C3 заряжается, а C2 — разряжается.

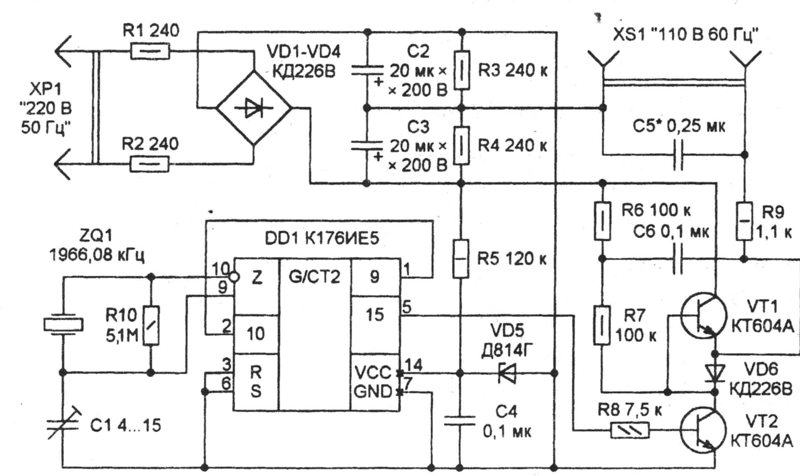
Во втором полупериоде уровень напряжения на выходе DD1 низкий и транзистор VT2 закрыт. Но транзистор VT1 открыт, так как в цепи его базы течет ток, создаваемый приложенным к резистору R7 напряжением на конденсаторе C6. От плюсового вывода конденсатора C3 через открытый транзистор VT1 ток течет через нагрузку уже в противоположном направлении, заряжая конденсатор C2 и разряжая C3. Если бы "вольтодобавки" (конденсатора C6) не было, для полного открывания транзистора VT1 пришлось бы уменьшить во много раз сопротивление резисторов R6 и R7. А транзистор VT2, когда он открыт, оказался бы дополнительно нагружен током, протекающим через эти резисторы.

В установившемся режиме напряжения на конденсаторах C2 и C3 равны между собой, а на выходе преобразователя — переменное напряжение частотой 60 Гц прямоугольной формы амплитудой 150 В (половина выпрямленного). Казалось бы, задача решена. Но хотя амплитуда синусоиды с эффективным значением 110 В и близка к 150 В, прямоугольного напряжения такой амплитуды для питания конкретных часов оказалось многовато. Пришлось принимать меры, чтобы его несколько понизить и сгладить. Для этого предназначены резистор R9 и конденсатор C5, емкость которого подобрана так, чтобы образовать с первичной обмоткой имеющегося в часах трансформатора питания колебательный контур, настроенный на частоту 60 Гц. В результате сглаживаются крутые фронты выходного напряжения и немного уменьшается ток, потребляемый часами.

Последний момент надо пояснить подробнее. Известно, что любой трансформатор потребляет некоторый реактивный (индуктивный) ток, идущий на намагничивание его магнитопровода. Присоединяя параллельно первичной обмотке конденсатор, мы создаем в проводах питания еще один реактивный ток, но емкостный, противофазный индуктивному. Реактивные токи компенсируются, и устройство потребляет только активный ток, зависящий от нагрузки. Это достигается при равенстве реактивных сопротивлений конденсатора и первичной обмотки — резонансе. Конечно, намагничивающий реактивный ток трансформатора никуда не исчезает, просто он теперь циркулирует в контуре, а не в подводящих проводах. При подключении трансформатора непосредственно к сети такие "мелочи", может быть, и не имеют значения, но когда ток отдают "живые" транзисторы, отнюдь не большой мощности, снижение его весьма полезно.

Практически конденсатор C5 был подобран по минимуму тока, показываемого авометром, включенным последовательно в разрыв одного из сетевых проводов. Без конденсатора ток составил около 25, а с конденсатором емкостью 0,25 мкФ — менее 15 мА.

О деталях преобразователя. Подстроечный конденсатор C1 керамический КПК-М. Он служит для регулировки хода часов. Конденсатор C4 — любой малогабаритный керамический. Его устанавливают непосредственно около микросхемы. Конденсаторы C5 и C6 могут быть любого типа на напряжение не менее 160 В. Емкость оксидных конденсаторов фильтра C2, C3 может быть и больше указанной. Все резисторы МЛТ номинальной мощностью не менее указанной на схеме. Диоды годятся любые выпрямительные с максимальным выпрямленным током не менее 50...100 мА и обратным напряжением не менее 300 В. Транзисторы также можно выбрать другие, но допустимые коллек-



торный ток и напряжение должны быть не меньше, чем у КТ604А.

Эскиз печатной платы не приводится, поскольку ее размеры и расположение деталей во многом зависят от их типов и конструкции корпуса. Автор собрал преобразователь в корпусе от зарядного устройства ЗУ-Д-0,1 с сетевой вилкой (она использована в качестве ХР1). На одной из торцевых стенок корпуса необходимо установить розетку XS1 под импортную сетевую вилку с плоскими контактами. После небольшой доработки подходит розетка для радиотрансляционной сети. В корпусе следует предусмотреть несколько отверстий для вентиляции, а на транзисторы лучше надеть небольшие теплоотводы в виде пружинящих "звездочек" из листовой латуни — все-таки при круглосуточной работе транзисторы, хоть и не сильно, но нагреваются.

Налаживание преобразователя сводится к описанному выше подбору емкости конденсатора С5 и установке подстроечным конденсатором С1 точного значения частоты задающего генератора. Если имеется цифровой частотомер, это можно сделать достаточно быстро, присоединив его к выводу 12 микросхемы К176ИЕ5, в противном случае придется следить за ходом часов.

Учитывая гальваническую связь преобразователя с питающей сетью и имеющееся в его цепях напряжение 300 В, при налаживании следует соблюдать меры электробезопасности.

ЗАЩИТНОЕ УСТРОЙСТВО

Окончание.
Начало см. на с. 27

сопротивления резистора R8 нежелательно, так как это влечет за собой увеличение тока, потребляемого устройством, и повышение выделяемого тепла на этом резисторе.

Устройство собрано на печатной плате, чертеж которой приведен на **рис. 3.** Транзисторы VT4 и VT5 прикреплены к плате винтами. При указанных технических параметрах устройства транзистор VT5 не требует теплоотвода. В случае увеличения тока нагрузки между транзисторами VT4, VT5 и платой необходимо поместить теплоотвод – алюминиевую или медную пластину.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Эсаулов Н.** Регулируемый электронный предохранитель. – Радио, 1988, № 5, с. 31, 32.

2. **Пецюх Е., Казарец А.** Интегральный таймер КР1006ВИ1. – Радио, 1986, № 7, с. 57, 58.

***От редакции.** Для более надежной работы порогового элемента рекомендуем зашунтировать эмиттерный переход транзистора VT6 резистором сопротивлением 10...51 кОм.*

МАЛОГАБАРИТНЫЙ АЭРОИОНИЗАТОР

В. КОРОВИН, г. Москва

Аэроионизатор "Люстра Чижевского" на протяжении многих десятилетий доказал свою способность "оздоровлять" воздух наших жилищ, насыщая их живительными отрицательными аэроионами. Об этом приборе журнал "Радио" неоднократно рассказывал на своих страницах.

Отталкиваясь от идей Чижевского, многие конструкторы с переменным успехом пытаются разработать малогабаритные аэронизаторы, которые не заменяют "Люстру Чижевского", но могут создать в помещении атмосферу, в которой работается легче.

Мы предлагаем вниманию читателей одну из таких конструкций, которую создал кандидат технических наук Виктор Николаевич Коровин (патент РФ № 2135227). Она прошла испытания в ожоговом центре института им. Склифосовского и получила положительное заключение, имеет гигиенический сертификат.

Разработка нового аэроионизатора была предпринята с целью создать компактный домашний прибор. Но прежде, чем появилась завершенная конструкция, автором проведено немало экспериментов. Сначала они проводились с простым тринисторным высоковольтным преобразователем, от которого впоследствии пришлось отказаться по причине создаваемых им электромагнитных помех и малого КПД. В дальнейшем был изготовлен однотранзисторный преобразователь, положенный в основу описываемого аэроионизатора.

Оба типа преобразователей позволяли получать на ионизирующем электроде отрицательный потенциал до 80 кВ. Для изменения напряжения на электроде использовался регулируемый автотрансформатор, с выхода которого питающее напряжение частотой 50 Гц подавалось на преобразователь.

Напряжение на электроде измерялось вольтметром с магнитоэлектрическим стрелочным индикатором (ток полного отклонения стрелки 50 мкА) и добавочным резистором сопротивлением 2 ГОм, составленным из 20 последовательно соединенных резисторов по 100 МОм каждый). Таким образом, предел измеряемого напряжения составлял 100 кВ.

В экспериментах использовался электрод в виде пучка тонких заостренных на концах проводников (в форме "одуванчика"). Результаты измерений показали, что уже при потенциале 20 кВ на расстоянии 2 м от ионизирующего электрода концентрация аэроионов находится на уровне максимально допустимой санитарными нормами. Поэтому при любых больших значениях потенциала на электроде минимальное расстояние, на котором возможно длительное пребывание человека, становится еще больше.

Другой важный вывод заключается в том, что концентрация легких аэроионов существенно уменьшается при удалении от электрода — примерно в 10 раз на каждом метре удаления. Этот спад обусловлен рекомбинацией (гибелью) ионов, а также их захватом различными аэрозольными частицами, загрязняющими воздух. Из-за рекомбинации среднее время существования (продолжительность "жизни") легких аэроионов весьма ограничено и практически не превышает десятка секунд. Поэтому принципиально невозможно создать в помещении равномерное распределение аэроионов, и уж тем более пытаться насытить ими воздух в нескольких помещениях, если ионизатор установлен только в одном из них.

Бесполезно также пытаться запастись аэроионами впрок. После выключения прибора их концентрация быстро упадет до фонового уровня. Но польза от поработавшего прибора все равно будет проявлять себя еще долгое время в виде чистого воздуха. При необходимости насыщения аэроионами нескольких помещений нужно каждое из них оснащать ионизатором или пользоваться переносным прибором.

С учетом сказанного и был разработан компактный аэроионизатор, названный автором "Корсан" (**рис. 1**).



Рис. 1

Высоковольтный преобразователь и коронирующий электрод в нем конструктивно объединены в одно целое посредством разъема. В качестве корпуса преобразователя применена

E-mail: radio@paguo.ru
тел. 208-83-05

РАДИО № 3, 2000

половина пластмассовой мыльницы внешними габаритами 110х80х30 мм, в которой размещены плата однотранзисторного автогенератора с бестрансформаторным питанием от сети 220 В, диодный умножитель напряжения, токоограничивающий защитный резистор и гнездо для крепления электрода.

На корпусе прибора отсутствует выключатель питания, поскольку пользоваться им невозможно из-за возникновения статического заряда на теле человека при приближении к работающему прибору. Поэтому аэроионизатор оснащен длинным (не менее 2 м) гибким шнуром питания с вилкой на конце, которой и осуществляется включение и выключение прибора.

Габариты корпуса позволяют разместить в нем диодный умножитель на 40 кВ и более. Но основываясь на опыте трехлетней эксплуатации ионизатора в быту и в медицинских учреждениях, следует признать целесообразным для бытового применения выбор потенциала на электроде от 15 до 30 кВ.

Электрическая схема аэроионизатора приведена на **рис. 2.** Переменное напряжение сети 220 В с помощью диодного моста VD1 и конденсатора C1 преобразуется в постоянное напряжение около 310 В, которым питается высоковольтный автогенератор. Он выполнен на транзисторе VT1 и трансформаторе T1. Обмотка I и конденсатор C2 образуют колебательный контур, включенный в коллекторную цепь транзистора последовательно с резистором R2 и индикаторным светодиодом HL1, зашунтированным резистором R3. С обмотки II через разделительный конденсатор C3 на базу транзистора подается напряжение положительной обратной связи. Резисторы R4—R6 определяют режим автосмещения на базе.

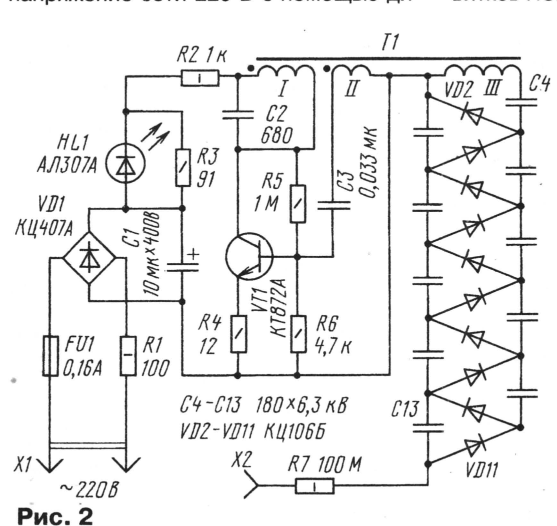


Рис. 2

На повышающей обмотке III развивается переменное напряжение с амплитудой около 3 кВ, которое подводится к умножителю на диодах VD2—VD11 и конденсаторах C4—C13. При десяти каскадах умножения достигается отрицательный потенциал 30 кВ. При использовании восьмикаскадного умножителя на его выходе будет соответственно 24 кВ. Выход умножителя соединен с гнездом X2 через защитный резистор R7, ограничивающий ток при случайном касании коронирующего электрода до безопасного значения.

Самый ответственный элемент устройства — высоковольтный трансформатор (**рис. 3**). Он выполнен на одиннадцатисекционном цилиндрическом

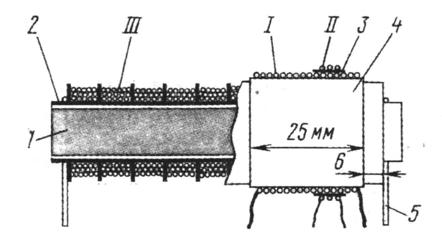


Рис. 3

каркасе 2 с магнитопроводом 1 диаметром 8 мм из феррита М400НН. Повышающая обмотка III содержит 3300 витков провода ПЭЛШО 0,06 и равномерно уложена в секциях каркаса по 300 витков в каждой. Обмотка I содержит 300 витков ПЭЛШО 0,1 и намотана в три ряда на гильзе 4, расположенной на краю каркаса со стороны левого по схеме вывода обмотки III. Четыре витка обмотки обратной связи II намотаны проводом ПЭЛШО 0,1 поверх обмотки I и отделены от нее слоем изолирующей ленты (скотч) 3.

Длина каркаса с магнитопроводом может лежать в пределах 70...100 мм и определяется размерами корпуса. Каркас 2 и гильза 4 трансформатора могут быть склеены из 3—4 слоев бумаги, используемой для принтеров или ксероксов. Щечки для разделения секций можно изготовить из плотной бумаги толщиной 0,3...0,5 мм. Но лучше всего, конечно, выточить секционный каркас из диэлектрика (фторопласт, полистирол, оргстекло, эбонит или плотная древесина).

Начало и конец обмотки III подпаивают к выводам 5, приклеенным к краям каркаса. Выводы легко выполнить из одножильного медного провода диаметром 0,4...0,5 мм, но нельзя создавать короткозамкнутых витков. Этими же выводами трансформатор крепят к плате. Выводы обмоток I и II подпаивают к плате с соблюдением указанной на схеме фазировки.

Описанная конструкция допускает работу трансформатора без какой-либо специальной пропитки.

Лучшие результаты будут получены, если вместо указанного на схеме биполярного транзистора КТ872А применить любой транзистор БСИТ из серий КП810, КП953 или КП948А (вывод затвора используется как база, стока — коллектор, истока — эмиттер). Диодный мост VD1 — любой, рассчитанный на выпрямленный ток не менее 100 мА и обратное напряжение не ниже 400 В; выпрямительные столбы VD2—VD11 — КЦ106Б—КЦ106Г или любые из серий КЦ117, КЦ121—КЦ123. Конденсатор C1 — емкостью от 1 до 10 мкФ на напряжение не ниже 315 В; C2, C3 — любого типа, но C2 на рабочее напряжение не менее 315 В; C4—C13 — К15-5 емкостью 100—470 пФ на напряжение 6,3 кВ. Светодиод — любой с видимым излучением. Резисторы R1—R6 — С2-23, С2-33, МЛТ, ОМЛТ; R7 — С3-14-0,5 или С3-14-1.

При использовании исправных деталей и безошибочном монтаже аэроионизатор начинает работать сразу. Контроль работы автогенератора и измерение его основных параметров удобно проводить с помощью миллиамперметра переменного тока с пределом измерения 25—50 мА и осциллографа, позволяющего наблюдать на экране электрический сигнал с размахом не менее 600 В. Измеритель тока позволяет определять и минимизировать потребляемую от сети мощность, а осциллограф — визуально контролировать и оптимизировать работу устройства, а также косвенно определять значение постоянного напряжения на выходе умножителя.

Измеритель переменного тока включают в разрыв любого сетевого провода. **Но прежде, чем вставить вилку X1 в сетевую розетку, запомните, что аэроионизатор питается без разделительного трансформатора и, следовательно, любой его элемент находится под опасным для человека напряжением относительно нулевого провода.** ***Поэтому помните о мерах безопасности и соблюдайте их!***

Первое включение целесообразно сделать без диодного умножителя. При отсутствии генерации (контролируют осциллографом, подключенным к коллектору транзистора) надо обратить внимание на потребляемый ток (ток покоя). Если он не превышает 1 мА, возможно, транзистор имеет пониженный коэффициент передачи тока базы, и его лучше заменить. Но можно попытаться увеличить ток покоя подбором резистора R5 с меньшим сопротивлением.

Если ток покоя находится в пределах 2...5 мА, а генерации нет, причиной ее отсутствия может быть неправильная фазировка выводов обмоток трансформатора. В этом случае бывает достаточно поменять местами концы любой из обмоток — I или II. Если и после этого генерация не возникает или колебания есть, но весьма малой амплитуды (транзистор работает без отсечки), придется увеличить число витков (на 1...2) обмотки обратной связи II.

В нормально работающем генераторе (его частота 40...60 кГц) пиковое напряжение на коллекторе относительно общего провода находится в пределах 500...600 В, угол отсечки транзистора близок к 90° (транзистор насыщен в течение четверти периода), потребляемый ток не превышает 15 мА. При таком режиме в транзисторе выделяется мощность не более 1 Вт, и его можно использовать без радиатора.

Следует иметь в виду, что КПД генератора связан с углом отсечки транзистора. Значение этого параметра нетрудно оптимизировать с помощью осциллографа подбором резистора R4

и напряжения на обмотке II. Чем больше напряжение (больше витков) и меньше сопротивление резистора, тем больше угол отсечки. Зависимость КПД от угла отсечки носит экстремальный характер, и оптимальный режим достигается при значениях угла 80—100°.

После того, как будет закончена настройка генератора, можно измерить с помощью осциллографа амплитуду напряжения на повышающей обмотке III. Для этого проще всего воспользоваться емкостным делителем напряжения (**рис. 4**). Конденсатор C1 должен быть с рабочим напряжением не менее 3000 В, например КВИ, а конденсатор

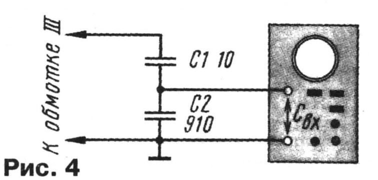


Рис. 4

C2 — любого типа. Коэффициент деления такой цепочки при указанных номиналах конденсаторов и входной емкости осциллографа 100 пФ равен 100.

С достаточной точностью напряжение на ионизирующем электроде (на гнезде X2) определяется умножением амплитудного значения напряжения на повышающей обмотке III на число каскадов диодного умножителя.

В завершение настройки можно испытать работу устройства с подключенным умножителем. Для этого его надо соединить с повышающей обмоткой III проводами длиной не менее 10 см и расположить на листе из хорошего диэлектрика (оргстекло, гетинакс и др.). Наилучшим способом проверки является измерение отрицательного потенциала на выходе умножителя относительно заземленного провода с помощью высоковольтного вольтметра. Но можно ограничиться и простым включением. В нормально работающем преобразователе, как правило, между выводами конденсаторов диодного умножителя происходит коронный разряд, сопровождаемый характерным шипением и запахом озона, но возможны и искровые разряды.

Эксплуатировать аэроионизатор в таком виде, конечно, нельзя. Требуется как минимум герметизация умножителя диэлектрическим компаундом. Если будет принято решение о герметизации только одного умножителя, то конструкция всего ионизатора должна быть такой, чтобы расстояние между коронирующим электродом и высоковольтным блоком было не менее 1 м. В противном случае надежность аэроионизатора резко падает и он может выйти из строя уже через несколько месяцев. По корпусу высоковольтного блока через имеющиеся стыки и зазоры начинают протекать микротоки, со временем переходящие в искровые разряды, что обусловлено не только неизбежным оседанием аэрозольных частиц на его поверхности, но и их проникновением внутрь корпуса.

В описываемой конструкциии герметизированы все детали устройства эпоксидным клеем ЭДП. Перед заливкой узлы и элементы монтируют в диэлектрическом корпусе с толщиной стенок не менее 1,5 мм. Надо принять меры по устранению возможных протечек смолы через отверстия, используемые для крепления разъема, светодиода и ввода сетевого шнура. Для этого диаметр отверстий следует точно согласовать с соответствующими элементами. Можно воспользоваться предварительной герметизацией этих мест клеем ПВА, “Момент”, БФ и др.

Клей ЭДП используют в соответствии с прилагаемой к нему инструкцией. Перед смешиванием с отвердителем основу разогревают до температуры 70...90°C для повышения текучести и ускорения процесса отверждения. Но надо обязательно учитывать, что после смешения компонентов реакция отверждения происходит с выделением большого количества тепла. При объеме смолы более 50 мл может произойти саморазогрев с закипанием и отверждением в течение нескольких минут. Поэтому необходимо использовать наполнитель (кварцевый или речной песок), вводимый в уже подготовленную к заливке массу в объемном соотношении 1:1.

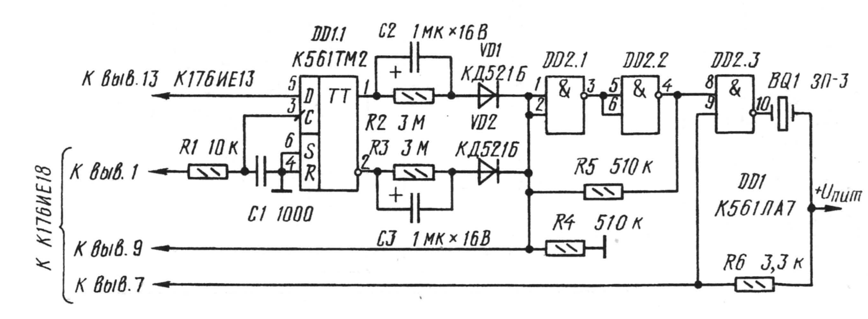
Эксплуатация прибора возможна не ранее 24 часов после заливки корпуса.

ПОЧАСОВАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ В ЧАСАХ

И. ПОТАЧИН, г. Фокино Брянской обл.

Разработкой самодельных электронных часов занимаются многие радиолюбители. Чаще всего для изготовления часов используют микросхемы К176ИЕ18 (К176ИЕ12) и К176ИЕ13. Но в часах на этих микросхемах практически всегда отсутствует звуковая сигнализация окончания каждого часа. Ввести ее можно, изготовив несложное устройство, о котором рассказывается в этой статье.

Принципиальная схема устройства, обеспечивающего почасовую сигнализацию текущего времени, изображена на **рисунке.** Оно состоит из D-триггера DD1.1, триггера Шмитта на элементах DD2.1, DD2.2 и узла управления пьезоизлучателем BQ1 на элементе DD2.3. Работает сигнализатор следующим образом. При каждой смене показаний в разряде единиц часов логический уровень в младшем разряде двоичного кода на выводе 13 микросхемы К176ИЕ13 меняет свое состояние на противоположное. Изменение состояния на этом выводе контролирует D-триггер DD1.1. С этой целью его вход D (вывод 5) подключен к выводу 13 микросхемы К176ИЕ13. Для записи в триггер логических уровней, присутствующих на этом выводе, на вход C (вывод 3) элемента DD1.1 подаются импульсы с вывода 1 микросхемы К176ИЕ18, управляющего разрядом единиц часов. Элементы R1C1 обеспечивают небольшую задержку импульсов на входе C. В момент каждой смены показаний в разряде единиц часов положительный перепад напряжений, возникающий на любом из выходов D-триггера, с помощью цепи, состоящей из конденсаторов C2, C3 и диодов VD1, VD2, формирует на левом (по схеме) выводе резистора R4 импульс напряжения, длительность которого определяется номиналами элементов C2, C3 и R4. Этот импульс поступает на вывод 9 микросхемы К176ИЕ18 и запускает генератор будильника, сигнал которого с вывода 7 микросхемы К176ИЕ18 попадает на вывод 9 элемента DD2.3. А, поскольку на второй вход этого элемента (вывод 8) одновременно поступит положительный импульс с триггера Шмитта DD2.2, пьезоизлучатель BQ1 издаст звуковой сигнал, длительность которого будет равна продолжительности управляющего импульса, т. е. составит около 0,5 с. Затем на выходе триггера Шмитта DD2.2 (вывод 4) появится низкий логический уровень и звучание излучателя BQ1 прекратится несмотря на пачки импульсов с генератора будильника микросхемы К176ИЕ18, поступающие на вывод 9 элемента DD2.3 еще в течение 1 мин. ■



E-mail: radio@paguo.ru
тел. 208-83-05

ТЕРМОМЕТР "ДОМ - УЛИЦА"

С. БИРЮКОВ, г. Москва

Этот цифровой прибор имеет два переключаемых датчика и позволяет поочередно контролировать температуру воздуха в помещении и за его пределами. Крупные яркие светодиодные индикаторы дают возможность пользователю получать информацию о температуре как днем, так и ночью.

Прибор (**рис. 1**) выполнен на базе аналого-цифрового преобразователя (АЦП) КР572ПВ2А — DD3 [1]. Датчики температуры — специально предназначенные для этой цели микросхемы К1019ЕМ1 — DA1, DA2 [2]. Эти микросхемы могут рассматриваться как стабилитроны с малым дифференциальным сопротивлением (менее 1 Ом) и напряжением стабилизации, пропорциональным абсолютной температуре. Рабочий ток через них (около 1 мА) определяется резисторами R1 и R2.

Датчики выбираются ключами на элементах DD2.1 и DD2.3, которыми управляют мультивибратор на микросхеме DD1 и переключатель SA1. В положении "П" (помещение) этого переключателя на входе элемента DD1.1 присутствует низкий логический уровень, на выходе элемента DD1.3 — высокий. Последний открывает ключ DD2.3, и на вход 31 АЦП DD3 поступает сигнал с установленного в корпусе термометра датчика DA2. В этом случае термометр индицирует температуру внутри помещения.

Высокий логический уровень с выхода элемента DD1.3 открывает также ключ DD2.4 и напряжение, поступающее на выв. 2 и 6 индикатора HG1, зажигает его сегменты a и e. Вместе с постоянно включенными сегментами b, c и f они высвечивают на индикаторе букву "П".

Если переключатель SA1 находится в положении "У" (улица), открыты ключи на элементах DD2.1, DD2.2 и напряжение на АЦП подается с датчика DA1, установленного на улице. На индикаторе HG1 высвечивается при этом буква "У".

В среднем положении переключателя SA1 работает мультивибратор DD1 и к входу 31 АЦП поочередно на 2...3 с подключаются датчики DA1 и DA2. Синхронно с их подключением на индикаторе HG1 высвечиваются буквы "У" и "П".

Чтобы при температуре 0°С показания термометра были нулевыми, на вход АЦП следует подать сигнал, уровень которого был бы равен разности напряжения на датчике и образцового напряжения 2,732 В [2]. Это напряжение должно поддерживаться с высокой стабильностью, а температурный коэффициент напряжения (ТКН) встроенного в микросхему КР572ПВ2А источника слишком велик. По этой причине в описываемом приборе в качестве источника образцового напряжения используется микросхема DA5 КР142ЕН19 [3], обладающая весьма малым ТКН.

Эта микросхема выполняет функции регулируемого прецизионного стабилитрона. Необходимое напряжение 2,732 В устанавливается подстроечным резистором R10, а рабочий ток через микросхему и делитель R10R11 (около 6 мА) задается резистором R12.

Измеряемой температуре 100°С соответствует напряжение между входами $+U_{вх}$ (выв. 31) и $-U_{вх}$ (выв. 30) АЦП DD3, равное 1 В. А чтобы на индикаторах HG2 — HG5 высвечивались при этом знаки 100,0 на входы $+U_{обр}$ (выв. 36) и $-U_{обр}$ (выв. 35) АЦП DD3 необходимо подать образцовое напряжение 1 В. Оно снимается с движка подстроечного резистора R14.

Частота работы генератора АЦП 50 кГц выбрана из стандартного ряда [1] и задана элементами C12 и R16. Номиналы элементов интегратора R17 и C13 и конденсатора автокоррекции нуля C14 соответствуют приведенной частоте генератора и величине образцового напряжения 1 В. Конденсаторы C1 и C2 защищают датчики от наводок, а C4 исключает генерацию внутреннего источника опорного напряжения −2,9 В.

Для указания знака измеряемой температуры (а при необходимости и первой ее цифры "1") установлен индикатор HG2. Через его горизонтальный элемент *c* постоянно течет ток, заданный резистором R18. В результате этот элемент светится и формирует знак "−". Полярность напряжения, поступающего на входы $+U_{вх}$ и $-U_{вх}$ АЦП, противоположна обычной, поэтому при плюсовой температуре на выходе *g* первого разряда АЦП присутствует низкий логический уровень, включающий дополнительно два вертикальных элемента *d* и *e* индикатора HG2, которые и формируют знак "+". Цифра "1" включается на индикаторе HG2 лишь тогда, когда измеряемая температура равна или превышает 100°С.

Напряжение питания всего прибора (−9 В) стабилизировано стабилизатором на микросхеме DA4 [4]. Для питания ин-

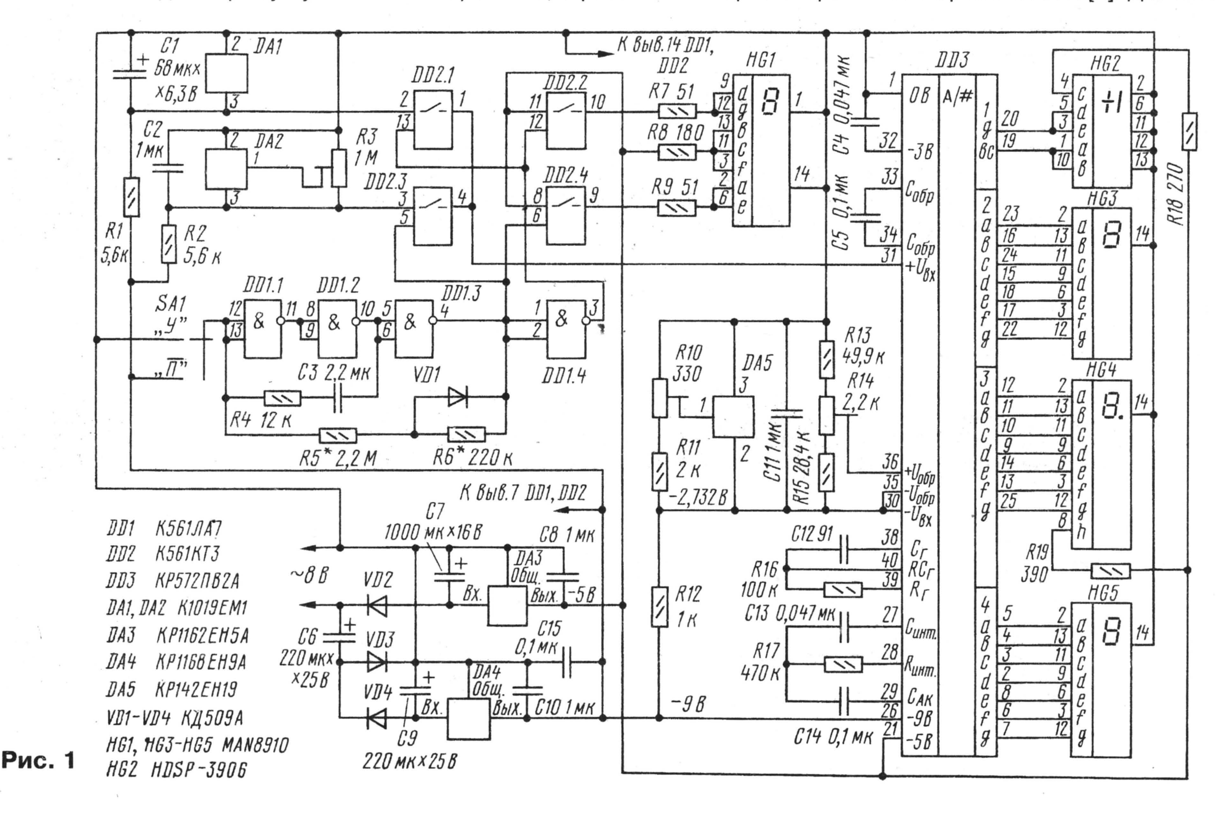


Рис. 1

E-mail: radio@paguo.ru
тел. 208-83-05

дикаторов HG1 — HG5 используется напряжение –5 В, сформированное стабилизатором DA3. На рис. 1 указаны напряжения относительно верхнего по схеме провода питания.

Все детали устройства, кроме датчика DA1, переключателя SA1 и трансформатора питания (на схеме не показан) установлены на односторонней печатной плате размерами 85x105 мм из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1 мм (**рис. 2**). Штриховыми линиями показаны навесные проводники, их можно выполнить и в виде печатных дорожек на второй стороне платы.

При монтаже в основном использованы резисторы МТ и МЛТ, R13, R15 — С2-29В, но и их можно подобрать из чис-

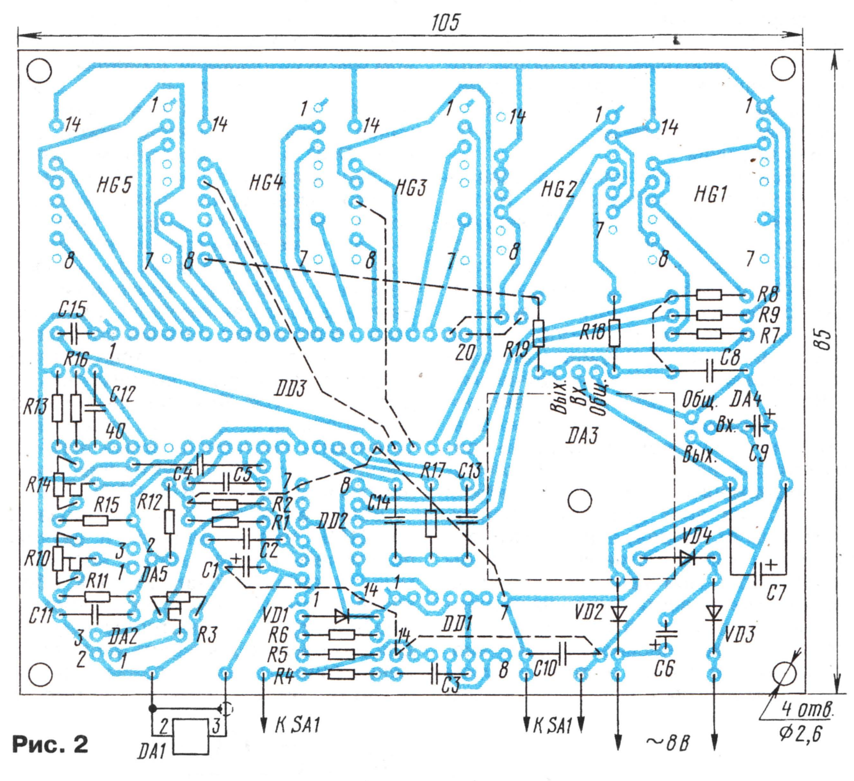


Рис. 2

ла МТ или МЛТ с погрешностью 1...2 %. В качестве оксидных конденсаторов применены малогабаритные зарубежные аналоги отечественных К50-35; С5, С13, С14 — К73-17, остальные — КМ-5 и КМ-6. Подстроечные резисторы — СП3-19а. Переключатель SA1 — малогабаритный тумблер со средним положением ПТ23-2Б. Микросхему К1019ЕМ1 (DA1, DA2) можно заменить на LM335, а КР142ЕН19 (DA5) — на TL431 или LM431. Микросхемы DA3 и DA4 — любые интегральные стабилизаторы на напряжения соответственно –5 В (например, КР1162ЕН5Б, КР1179ЕН5 или импортные — 79М05, 7905 с любыми префиксами и суффиксами) и –9 В (например, КР1168ЕН9, КР1162ЕН9А, КР1162ЕН9Б, КР1179ЕН9, 79L05, 79М09, 7909 [4]). Микросхема DA3 установлена на ребристый теплоотвод размерами 25x25x10 мм.

Индикаторы — импортные с высотой знаков 20 мм и большой яркостью свечения при токе через элемент 5 мА — именно такой ток обеспечивает микросхема КР572ПВ5А. В качестве HG1, HG3 — HG5 подойдут индикаторы HDSP-3901 фирмы Хьюлетт-Паккард, единообразные по оформлению с HDSP-3906 (HG2). Можно также применить и любые индикаторы с общим анодом и достаточной яркостью свечения при указанном токе. Из отечественных — это индикаторы красного свечения с высотой знаков не более 7,5 мм — АЛ305А—АЛ305Г, АЛ309А—АЛ309Е, АЛС312А, АЛС312Б, АЛС324А, АЛС324Б. На место HG2 допустимо установить индикатор АЛС326А. При отсутствии специализированного индикатора для указания знака температуры и первой цифры "±1" можно использовать обычный семиэлементный индикатор. В этом случае знак "+" не индицируют, а для знака "–" используют элемент *g* индикатора. Подключение входов $+U_{вх}$ и $-U_{вх}$ микросхемы DD3 (выводы 31 и 30) к остальной части устройства надо будет поменять местами.

Плата помещена в корпус, склеенный из органического стекла, передняя стенка — цветная прозрачная. В верхней и нижней стенках просверлено максимально возможное число вентиляционных отверстий диаметром 6 мм.

Датчик DA1 подключен к термометру экранированным проводом (экран должен быть соединен с плюсовым выводом конденсатора С1) длиной до 5 м. Его необходимо загерметизировать эпоксидной смолой, поместив в отрезок металлической трубки, и установить на северной наружной стороне дома под свесом крыши так, чтобы на него не попадали прямые солнечные лучи.

В качестве трансформатора питания использован сетевой адаптер RW900 [5], из которого удалены все лишние элементы. Последовательно с первичной обмоткой трансформатора включен резистор МЛТ-2 сопротивлением 1 кОм. Его сопротивление уточняют с тем, чтобы напряжение на конденсаторе С9 составляло 20...22 В. Можно также использовать любой трансформатор с напряжением на вторичной обмотке 7,5...8 В при токе 150 мА.

Регулировка термометра несложна. Поместив датчик DA1 в тающий снег или лед (но не в воду со льдом), подстроечным резистором R10 нужно добиться нулевых показаний на индикаторах при установке переключателя SA1 в положение "У". Далее датчик опускают в воду, нагретую до 30...40°С, температура воды должна при этом контролироваться точным термометром. Затем подстроечным резистором R14 необходимо установить соответствующие показания на индикаторах.

В заключение следует перевести переключатель SA1 в положение "П", рядом с настраиваемым термометром в корпусе на стену помещения повесить образцовый термометр и спустя 20...30 мин подстроечным резистором R3 добиться равенства их показаний.

Диапазон измеряемых температур –40...+40°С, точность в основном определяется калибровкой, максимально достижимое значение порядка ±0,2°С.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Федорков Б. Г., Телец В. А., Дегтяренко В. П.** Микроэлектронные цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. — М.: Радио и связь, 1984.

2. **Бирюков С.** Микросхемы-термодатчики К1019ЕМ1, К1019ЕМ1А. — Радио, 1996, № 7, с. 59, 60.

3. **Янушенко Е.** Микросхема КР142ЕН19. — Радио, 1994, № 4, с. 45, 46.

4. **Бирюков С.** Микросхемные стабилизаторы напряжения широкого применения. — Радио, 1999, № 2, с. 69—71.

5. **Бирюков С.** Сетевые адаптеры. — Радио, 1998, № 6, с. 66, 67.

НОУТБУК – МАРШРУТНЫЙ КОМПЬЮТЕР

А. СЕРГЕЕВ, г. Москва

В "Радио" № 10 за 1999 г. был описан маршрутный компьютер МК-21093, устанавливаемый на автомобили ВАЗ-2108 и ВАЗ-2109 с карбюраторными двигателями. Автору публикуемой статьи, оснастившему свой автомобиль таким прибором, удалось устранить некоторые неудобства его использования, подключив к датчикам скорости и расхода топлива портативный компьютер ноутбук. Это дало возможность не только расширить функции МК, но и записывать показания датчиков на магнитный диск для последующей обработки и анализа.

Некоторые модели автомобилей ВАЗ оборудованы маршрутным компьютером МК-21093. Этот прибор, обрабатывая сигналы датчиков скорости (ДСА) и расхода топлива (ДРТ), выводит на индикатор прошедшее с начала поездки время, пройденное расстояние, среднюю скорость, расход бензина (мгновенный, за поездку или средний на 100 км). Модификации компьютера для автомобилей семейства ВАЗ-2110 измеряют, кроме того, и некоторые другие параметры — напряжение бортовой сети, температуру в кабине и за бортом. Вся эта информация, безусловно, полезна, но, к сожалению, на индикаторе в каждый момент отображается только один из параметров, причем при беглом взгляде трудно определить, какой именно. Да и переключать режимы приходится практически вслепую. Надписи над кнопками почти не видны, особенно при плохом освещении. А чтобы выбрать, например, самый экономичный режим движения, водителю приходится постоянно следить за индикатором компьютера, отвлекаясь от дороги, а это уже небезопасно.

Пользуясь таким маршрутным компьютером, водитель спустя некоторое время приходит к выводу, что прибор, конечно, интересен, но... не нужен. Другое дело, если бы показания датчиков можно было записать в своеобразный "черный ящик", а после поездки воспроизвести. Тут уж представилась бы возможность в спокойной обстановке выявить все закономерности и учесть их в следующих поездках. Возникает также законное желание оперативно получать информацию, например, об остатке бензина в баке или расстоянии, которое можно на нем проехать. Неплохо бы иметь звуковую сигнализацию о том, что пройдено заданное расстояние, достигнута (или превышена) заданная скорость. А если установить дополнительные датчики, то можно измерять и индицировать многое другое, вплоть до положения автомобиля на карте города.

Мысль доработать имеющийся бортовой компьютер довольно быстро была отброшена. Дело в том, что основа компьютера – специализированный микроконтроллер КР1820ВЕ3-021 с масочным ПЗУ, программу которого очень сложно "взломать", но еще сложнее переработать. Даже если бы удалось заменить микроконтроллер другим, скажем, серии КМ1830, ограниченные возможности индикатора (всего четыре десятичных разряда) и недостаточное число управляющих кнопок на передней панели компьютера, все равно не позволят что-либо улучшить. Что же касается записи показаний датчиков, то работу по изготовлению этой системы пришлось бы начинать "с нуля".

В общем, остается одно — создавать маршрутный компьютер заново. Но перед тем, как "ковать железо", неплохо проверить на практике и отработать основные его алгоритмы. А для этого лучше всего подойдет портативный компьютер ноутбук с большим ЖК экраном и полноценной клавиатурой. Нужно только найти способ соединить его с установленными в автомобиле датчиками.

Чтобы разработать и скорректировать программу такого компьютера, пригодны все известные средства программирования для IBM PC. Накопленную информацию записывают на гибкий или жесткий диск (стремясь уберечь дисководы от повреждения, делать это лучше во время остановок, хотя бы у светофора). При желании (и наличии средств) можно вести запись на твердотельные карты памяти, которым не страшны механические воздействия. Воспроизводят запись на том же самом или любом другом компьютере, причем здесь доступны любые методы математической обработки и анализа.

ДСА маршрутного компьютера МК-21093 устанавливают на валу спидометра, делающем один оборот на метр пути. Выходная цепь датчика замыкается и размыкается десять раз за каждый оборот, генерируя 10000 импульсов на километр. ДРТ из того же комплекта генерирует 16000 импульсов на каждый литр прошедшего через него бензина. Оба датчика требуют питания напряжением 12 В от бортовой сети автомобиля.

Сигналы от датчиков, а также о нажатии на педаль тормоза и включении заднего хода удобнее всего подать на входы имеющегося в каждом компьютере коммуникационного порта. Схема устройства сопряжения показана на **рис. 1**. Его размещают в любом удобном месте автомобиля, а кабельную розетку XS1 соединяют с вилкой COM1 или COM2 компьютера. Для приема сигналов использованы входы порта CTS, DSR, DCD и RI. Стандартный адаптер последовательного порта IBM-совместимого компьютера способен автоматически генерировать запросы прерывания при изменении логического уровня на любом из них. Оптроны U1–U4 обеспечивают взаимную гальваническую развязку цепей автомобиля и компьютера. Напряжение питания коллекторных и эмиттерных цепей транзисторов оптронов формирует выпрямитель на диодах VD1–VD6. Для нормальной работы устройства сопряжения необходимо установить противоположные логические уровни на любых двух из трех имеющихся выходах (TXD, RTS, DTR).

Если в автомобиле компьютер МК-21093 уже установлен и датчики подключены к нему штатно, необходимые сигналы можно снять и с МК, обеспечив таким образом его одновременную работу с компьютером ноутбук. Для этого нужно дополнить узел сопряжения (рис. 1) двумя транзисторными инверторами, как показано на **рис. 2.**

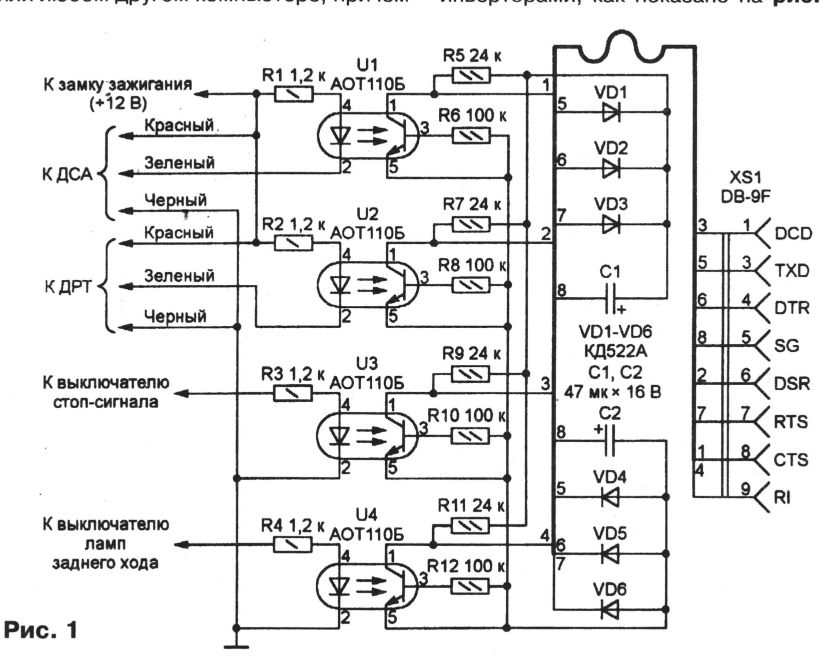


Рис. 1

E-mail: car@paguo.ru тел. 207-88-18

```
{$F+}
{$DEFINE UseCOM1}{Для использования COM2
                  удалить это определение!}

unit TripCOM;

interface

const Nkm=10000;  {Число импульсов датчика
                   на километр пути}
      Nl=16000;   {Число импульсов датчика
                   на литр бензина}
      HighW=$3FFF;{Длина_буфера-1}

type tBuf=array[0..HighW] of word;

var W:word;pDIST,pFUEL:^tBuf;

procedure GetSample(I:word);
function V:double;
function GX:double;
function Fh:double;
function F100:double;
function Brake:boolean;
function Reverse:boolean;

implementation

uses DOS;

const KM=1.0/Nkm; {Перевод в километры}
      KMH=KM*3600;{Перевод в км/час}
      KL=1.0/Nl;  {Перевод в литры}
      KLH=KL*3600;{Перевод в л/час}
      KL100=100.0*Nkm/Nl; {Литры на 100 км}

{$IFDEF UseCOM1}
const Base=$3F8;ComInt=$0C;IrqMask=not $10;
{$ELSE}{для COM2}
const Base=$2F8;ComInt=$0B;IrqMask=not $8;
{$ENDIF}
const DMask=$11;{CTS+DCTS}
      FMask=$22;{DSR+DDSR}
      Bmask=$40;{DCD}
      Rmask=$80;{RI}

var OldCOMIntVec,OldRTCIntVec:pointer;
    OldExitProc:pointer;
    D,F,DIST,ACCEL,FUEL:word;
    Br,Rev:boolean;B:byte;R:registers;

procedure NewComInt;interrupt;
begin
 B:=port[Base+2];{Очистка регистра прерываний}
 B:=port[Base+4];{Идентификация прерывания}
 if (B and FMask)=Fmask then inc(F,2);{Бензин}
 if (B and DMask)=Dmask then inc(D,2);{Путь}
 if (B and Bmask)=1 then D:=D or 1;   {Тормоз}
 if (B and Rmask)=1 then F:=F or 1;{Задн. ход}
 port[$A0]:=$20;port[$20]:=$20;
end;

procedure RTCAlarm;interrupt;
begin
 pDIST^[W]:=D;D:=0;pFUEL^[W]:=F;F:=0;
 W:=(W+1) and HighW;
end;

procedure GetSample(I:word);
begin
 DIST:=pDIST^[I];Rev:=(DIST and 1)=1;
 DIST:=DIST shr 1;
 FUEL:=pFUEL^[I];Br:=(FUEL and 1)=1;
 FUEL:=FUEL shr 1;
 ACCEL:=DIST-pDIST^[(I-1) and HighW] shr 1;
end;

function V:double;
begin V:=DIST*KMH end;

function GX:double;
begin GX:=ACCEL/(Nkm*0.00981) end;

function Fh:double;
begin Fh:=FUEL*KLH end;

function F100:double;
const F100max=30.0;
var F:double;
begin
 if DIST>0 then begin
  F:=FUEL;
  F:=F/DIST*KL100
 end else F:=F100max;
 if F<F100max then F100:=F else F100:=F100max;
end;

function Brake:boolean;
begin Brake:=Br end;

function Reverse:boolean;
begin Reverse:=Rev end;

procedure NewExitProc;
begin
 SetIntVec(ComInt,OldCOMIntVec);
 R.AH:=7;Intr($1A,R);
 SetIntVec($4A,OldRTCIntVec);
 FreeMem(pDIST,SizeOf(tBuf));
 FreeMem(pFUEL,SizeOf(tBuf));
 ExitProc:=OldExitProc;
end;

begin
 W:=0;
 GetMem(pDIST,SizeOf(tBuf));
 fillchar(pDIST^,SizeOf(tBuf),0);
 GetMem(pFUEL,SizeOf(tBuf));
 fillchar(pFUEL^,SizeOf(tBuf),0);
 {Инициализация COM}
 GetIntVec(ComInt,OldCOMIntVec);
 SetIntVec(ComInt,@NewComInt);
 OldExitProc:=ExitProc;
 ExitProc:=@NewExitProc;
 asm pushf;cli end;
 B:=port[Base+3];
 B:=port[Base+5];
 B:=port[Base+4];
 B:=port[Base];
 B:=port[Base+2];
 port[Base+3]:=3;
 port[Base+1]:=8;
 port[$21]:=port[$21] and IrqMask;
 B:=port[Base+2];
 port[Base+4]:=9;
 port[Base]:=0;
 asm popf end;
 {Инициализация прерывания от часов}
 GetIntVec($4A,OldRTCIntVec);
 SetIntVec($4A,@RTCAlarm);
 R.AH:=6;
 R.CH:=$C0;{Не проверять часы}
 R.CL:=$C0;{Не проверять минуты}
 R.DH:=$C0;{Не проверять секунды}
 Intr($1A,R);
end.
```


E-mail: car@paguo.ru
тел. 207-88-18

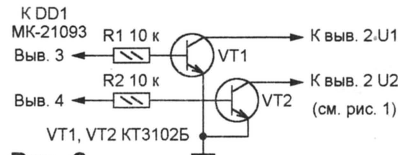


Рис. 2

Левые по схеме выводы резисторов подключают к указанным выводам микросхемы DD1 (К561ТЛ1), установленной на процессорной плате маршрутного компьютера. Учтите, что на ней имеются две микросхемы К561ТЛ1. DD1 – та из них, которая находится примерно в центре платы. Напряжение +12 В на узел сопряжения подают с контакта 5 вилки XP1, а общий провод соединяют с ее контактами 2, 7 или 8.

В автомобилях, оборудованных электронным блоком управления (ЭБУ) фирмы "Дженерал Моторс", сигнал ДСА можно снять с контакта В4 розового разъема этого блока или с контакта 2 восьмиконтактного (белого цвета) соединителя жгутов панели приборов и системы управления двигателем. Сигнал ДРТ снимают с контакта С2 голубого разъема ЭБУ или с контакта 3 упомянутого соединителя. Провод сигнала ДСА в жгуте системы управления двигателем – голубой с красным и имеет номер 42, а ДРТ – желтый с черным, его номер 71. Для сопряжения с COM-портом компьютера допустимо воспользоваться уже описанным узлом с дополнением согласно рис. 2.

Исходный текст программного модуля TripCOM, обрабатывающего сигналы датчиков, приведен в **таблице.** В процессе инициализации он запрашивает и получает от операционной системы необходимый объем памяти для массивов данных, устанавливает нужный режим работы последовательного порта, а имеющиеся в компьютере часы реального времени с помощью функции 06 прерывания 1AH настраивает так, что они каждую секунду генерируют запросы прерывания 4AH. Перед завершением работы модуль автоматически вызывает процедуру NewExitProc, восстанавливающую "статус кво".

Прерывания, генерируемые адаптером последовательного порта, при изменении любого из входных сигналов обрабатывает процедура NewComInt. Она определяет, от какого из датчиков поступил импульс, и увеличивает на два показания соответствующего счетчика. Младшие разряды счетчиков в подсчете импульсов не участвуют. В один из них процедура записывает логическую 1, если нажата педаль тормоза, а в другой – если включена передача заднего хода.

Ежесекундные прерывания от часов обрабатывает процедура RTCAlarm, считывающая показания счетчиков импульсов, поступивших от ДСА и ДРТ. Так как после считывания переменные обнуляются, числа, которые заносят в массивы, адресуемые указателями pDIST и pFUEL, пропорциональны (без учета младших разрядов) соответственно пройденному за последнюю секунду расстоянию и израсходованному за этот же интервал объему топлива. Младшие разряды чисел говорят о состоянии педали тормоза и включении передачи заднего хода. Переменная W содержит индекс ячейки (одинаковый

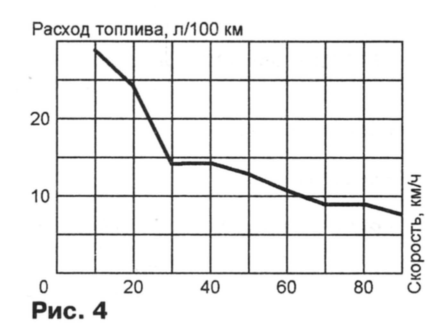


Рис. 4



Рис. 5

для обоих массивов), в которую будет произведена очередная запись. После достижения конца массива его заполнение начнется с начала. Так как размер обычного массива в IBM PC не может превышать 64 Кбайт, необходимо через каждые 8...9 ч непрерывной работы данные из оперативной памяти автоматически или по команде оператора переписывать на жесткий диск (или другой внешний носитель).

Чтение и обработка данных из массивов – забота основной программы, которая не приводится из-за большого объема. Наши читатели могут ее найти на сайте *www.paguo.ru.* Она активно использует модуль TripCOM, в том числе имеющиеся в нем функции перевода показаний счетчиков в мгновенные значения скорости движения в км/ч (V), расхода топлива в л/ч (Fh) и на 100 км пути (F100). Функция GX возвращает вычисленные по данным ДСА значения продольной перегрузки (в единицах g), возникающей при разгоне и торможении автомобиля.

Значения логических функций Brake и Reverse равны true, если соответственно нажата педаль тормоза или включена передача заднего хода. Процедура GetSample служит для указания упомянутым выше процедурам и функциям, какой именно отсчет показаний счетчиков следует обрабатывать, и выполняет над ним некоторые предвари-

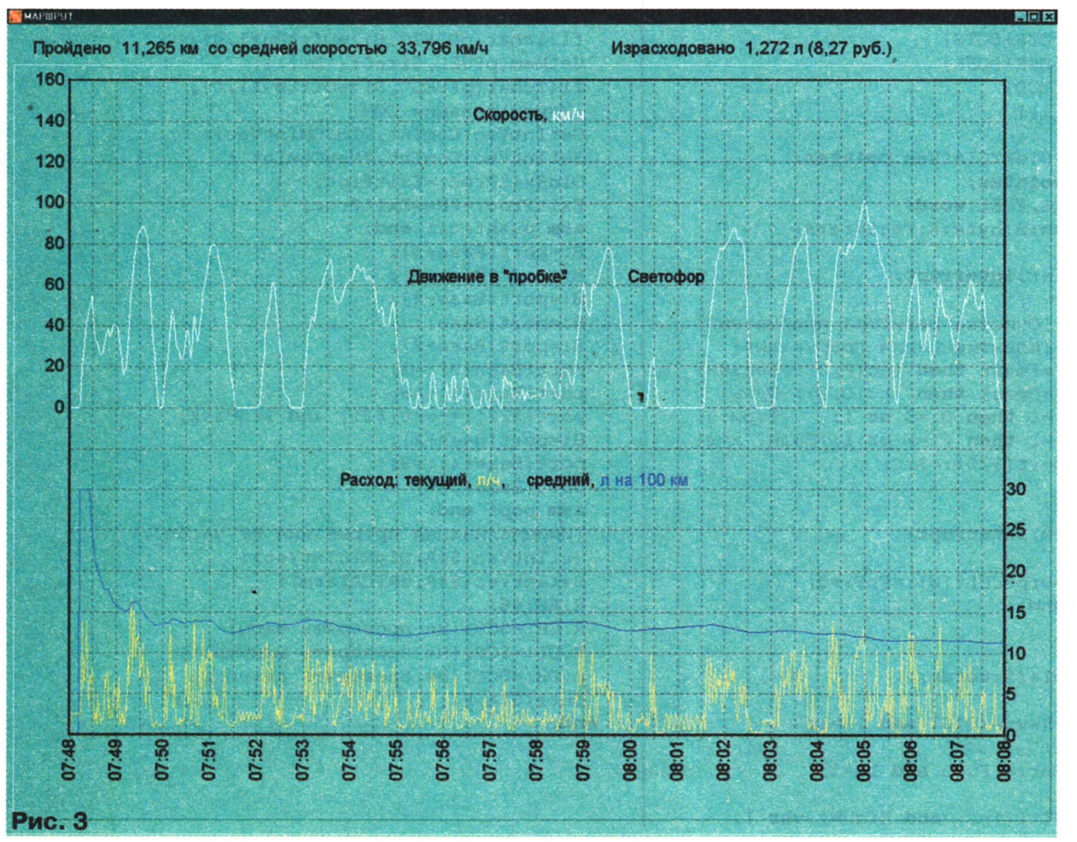


Рис. 3

E-mail: car@paguo.ru
тел. 207-88-18

тельные операции. Эту процедуру следует вызывать каждый раз при смене обрабатываемой "секунды".

Параметры датчиков заданы константами Nkm (число импульсов ДСА на километр пути) и Nl (число импульсов ДРТ на литр прошедшего через него топлива). Если в автомобиле установлены датчики, отличающиеся от входящих в комплект компьютера МК-21093, достаточно изменить соответствующие значения в разделе констант секции интерфейса модуля TripCOM. Например, для работы с упоминавшимся выше ЭБУ Nkm должно быть равно 6000.

Несколько слов об особенностях вычисления мгновенного расхода топлива на 100 км пути. В соответствующей формуле скорость движения автомобиля находится в знаменателе, поэтому при медленной езде возможно переполнение разрядной сетки процессора, а во время остановок – деление на 0. Чтобы избежать этих ошибок, компьютер МК-21093 вычисляет расход топлива на 100 км пути только при движении со скоростью более 27 км/ч. В функции F100 рассматриваемого модуля приняты меры против переполнения, а возвращаемое значение независимо от скорости ограничено значением F100max (в нашем случае равным 30 л).

Пример графиков, построенных по данным, записанным при движении автомобиля ВАЗ-21099 по улицам Москвы, показан на **рис. 3.** Кривая скорости благодаря инерционности автомобиля – весьма плавная, чего нельзя сказать о расходе топлива. Именно его неравномерность не дает возможности, глядя на постоянно меняющиеся показания цифрового индикатора компьютера МК-21093, точно определить текущее значение. Кривая расхода топлива на 100 км, показанная на рис. 3, построена по усредненным за несколько минут значениям, что делает ее более наглядной.

Поездка проходила в потоке транспорта в утренний час пик. Быстрое движение (иногда с превышением установленных ограничений скорости) чередовалось с остановками у светофоров. Один из них (примерно в 8 ч 1 мин) удалось преодолеть только во втором цикле его работы. Несколько минут, начиная с 7 ч 55 мин, автомобиль "полз" в пробке. Всего за 20 мин было пройдено немногим более 11 км и израсходовано 1,3 л бензина. Для сравнения, при езде на том же автомобиле с примерно постоянной высокой скоростью (например, по Московской кольцевой автодороге) на 100 км расходуется 5...7 л бензина.

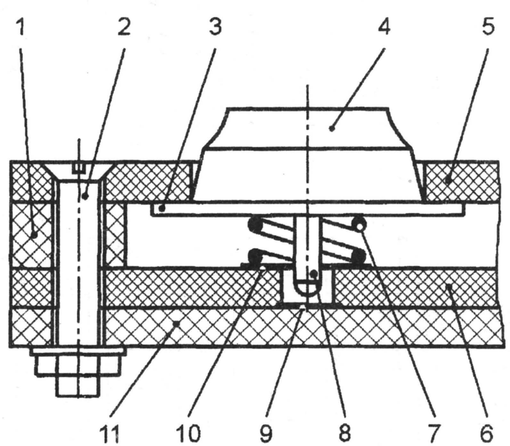
Статистическая обработка записанных данных позволяет выявить закономерности, представляющие определенный интерес для водителей и специалистов по автомобильной технике. Например, на **рис. 4** приведена зависимость расхода топлива от средней скорости движения по городу, а на **рис. 5** — от ускорения автомобиля при разгоне и торможении двигателем. Графики построены по средним значениям параметров за несколько поездок без дополнительной обработки (сглаживания). ■

ОБМЕН ОПЫТОМ

КНОПОЧНЫЙ ПУЛЬТ

В. СОЛОНИН, г. Конотоп, Украина

На **рисунке** показан один из возможных вариантов конструкции кнопочного пульта, который может служить, например, джойстиком для компьютера или игровой видеоприставки. Такой пульт сделан из часто встречающихся в продаже дешевых канцелярских кнопок, состоящих из фигурного пластмассового диска 4 и стальной иглы 8. На иглу каждой кнопки, предварительно зачищенную от покрытия, надевают металлический (например, из белой жести) диск 3 диаметром больше диска 4. Для надежности электрического контакта посадка должна быть очень тугой. Поэтому отверстие под иглу 8 не сверлят, а просто прокалывают ею диск 3. Для большей прочности диски 3 и 4 рекомендуется склеить. Иглы всех кнопок необходимо затупить и укоротить до размера, на 1 мм большего толщины прокладки 1.



Платы 6 и 11 делают из фольгированного стеклотекстолита. Следует иметь в виду, что игла 8 при нажатии на кнопку упирается в контактную площадку 9 на плате 11 и соединяет ее с контактной площадкой 10, находящейся под пружиной 7 на плате 6. В свободном состоянии игла 8 до контактной площадки 9 не достает и цепь разорвана. Контактные площадки всех кнопок соединяют в нужном порядке печатными проводниками между собой и с площадками для подключения внешних проводов. Последние обычно располагают на внешних, выступающих за габариты панели 5 и прокладки 1 краях плат 6 и 11. Рисунок проводников получается достаточно простым и можно обойтись без травления фольги, механически удалив ее в зазорах между проводниками.

В верхней панели 5 (из любого изоляционного материала, например, гетинакса) делают отверстия под каждую кнопку. Расстояние между ними выбирают исходя из удобства пользования пультом. Очень важно, чтобы отверстия в панели 5 и в плате 6 были соосны. Поэтому, временно скрепив плату и панель винтами, в них сверлят отверстия диаметром на несколько десятых миллиметра больше диаметра иглы. Затем плату и панель разъединяют и доводят диаметр отверстий в панели до нужной величины. Отверстие в прокладке 1 может быть общим для всех кнопок.

Теперь можно приступать к сборке пульта. Панель 5 с приклеенной к ней прокладкой 1 кладут "лицом" вниз на ровную поверхность. Кнопки вкладывают в предназначенные для них отверстия иглами вверх. На каждую из них надевают пружину 7 (она может состоять всего из одного витка).

Самая ответственная операция – надеть плату 6 на иглы. Необходимо, чтобы каждая из них попала в свое отверстие. После этого остается наложить сверху плату 11 и скрепить всю конструкцию винтами 2. Их число и расположение должно быть достаточным, чтобы платы 6 и 11 не прогибались под действием сжатых пружин и при нажатии на кнопки.

Собрав пульт, необходимо, поочередно нажимая на кнопки, проверить легкость их хода и надежность замыкания контактов. Рекомендуется делать это, ослабив крепежные винты 2, и лишь устранив возможные перекосы и другие дефекты, затянуть их окончательно. Причиной "заеданий" кнопок может быть как слишком маленький, так и слишком большой диаметр отверстий в панели 5 и плате 6. Может помешать и чрезмерно длинная пружина 7, витки которой при сжатии упираются друг в друга. Часто кнопку невозможно нажать просто потому, что при сборке ее игла 8 не попала в соответствующее отверстие платы.

Переднюю панель готового пульта окрашивают или оклеивают декоративной пленкой, вырезав в ней отверстия для кнопок. Необходимые надписи можно нанести на кнопки или рядом с ними на панель. Если канцелярские кнопки подходящих размеров и формы приобрести не удалось, их заменят самодельные. Диск 4 делают из пластмассы. В его центр вплавляют шляпку разогретого паяльником гвоздя нужного диаметра и длины. Если материал диска не термопластичен, гвоздь крепят в предварительно просверленном отверстии, залив его эпоксидной смолой. ■

E-mail: car@radio.ru
тел. 207-88-18

ПРИСТАВКА С АОН ДЛЯ РАДИОТЕЛЕФОНА И МИНИ-АТС

А. ГЛАЗКОВ, И. КОРШУН, г. Зеленоград

Сейчас в продаже появились телефоны и приставки с АОН на любой вкус. Однако некоторых пользователей не удовлетворяют существующие конструкции. Речь идет о владельцах радиотелефонов и абонентах офисных мини-АТС. Учитывая это, фирма "Телесистемы" разработала приставку, которая по телефонной линии голосом сообщает информацию о номере позвонившего абонента.

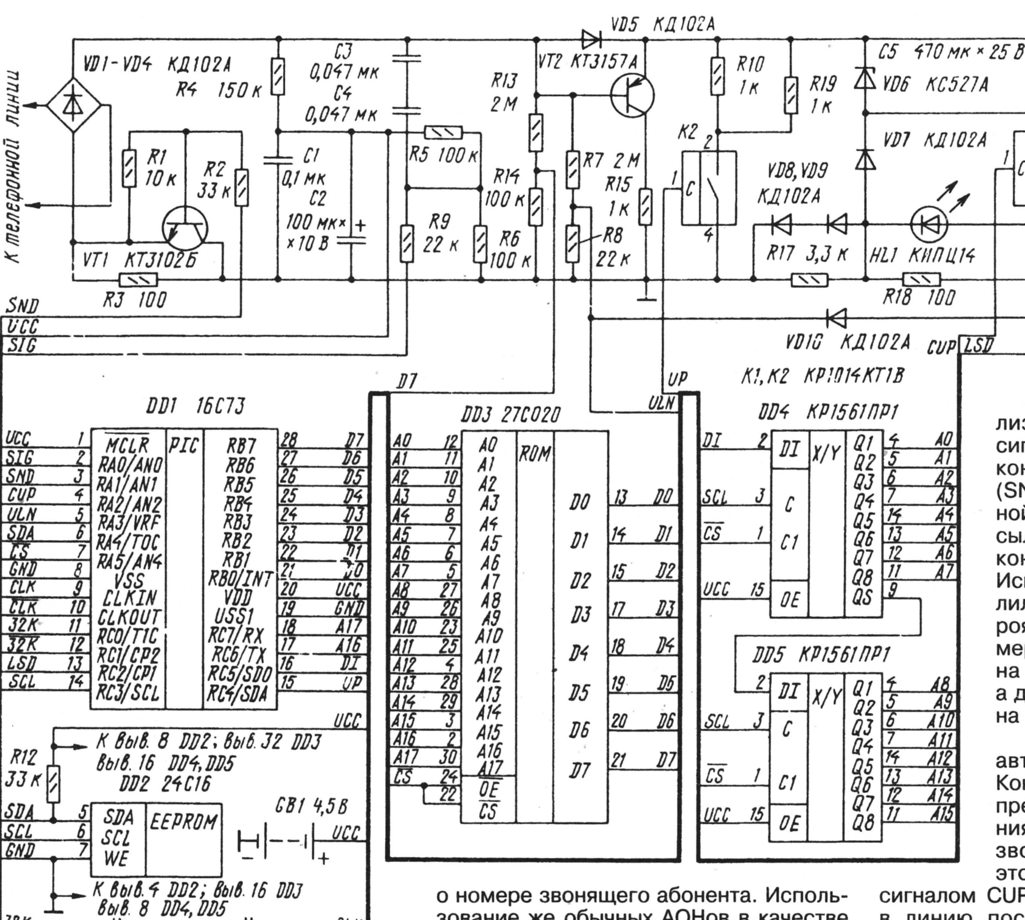
Приставку включают в разрыв телефонной линии. При срабатывании системы АОН звонящему абоненту выдается сигнал контроля посылки вызова, а на выход приставки — голосовое сообщение о номере звонящего абонента. Это сообщение может быть услышано при поднятии трубки на любом из телефонов, подключенных после приставки. Таким образом, с любого телефонного устройства (радиотелефон, обычный телефон, факс и т. д.), подключенного после приставки, можно получить информацию о номере звонящего абонента.

Пользователям радиотелефона будет удобно получать информацию там, где они находятся с трубкой. При работе с мини-АТС необходимо на каждую городскую линию установить по приставке. В результате любой внутренний абонент сможет получить информацию о номере звонящего абонента. Использование же обычных АОНов в качестве внутренних телефонов не дает желаемого результата, так как в большинстве случаев не удается согласовать работу мини-АТС и телефона с АОН.

При входящем звонке после поднятия трубки (в режиме автоподнятия занятие линии происходит автоматически после указанного числа звонков) на любом телефоне или радиотелефоне приставка сообщает номер звонящего абонента. Если есть желание с ним поговорить, то нужно нажать кнопку на телефоне, а когда нет — просто положить трубку. Во время сообщения номера звонящий абонент слышит сигнал контроля посылки вызова (длинные гудки).

Приставка обладает внутренней энергонезависимой памятью на 100 звонков, где запоминается номер звонящего абонента, время и дата звонка. Управление осуществляется с клавиатуры телефона.

Схема устройства показана на рисунке. Основа приставки — PIC-контроллер PIC16C73 фирмы Microchip. Кварцевый резонатор ZQ2 формирует основную тактовую частоту, а сигнал частотой 32 768 Гц (задаваемой ZQ1) служит для подсчета времени и периодического "пробуждения" контроллера из "спящего" состояния. Голосовые сообщения хранятся в ПЗУ DD3. Формирователь адреса ПЗУ собран на двух сдвиговых регистрах (DD4, DD5). Микросхема энергонезависимой флэш-памяти DD2 служит для сохранения информации в памяти звонков.



На транзисторе VT1 реализован формирователь сигнала запроса и сигнала контроля посылки вызова (SND). Сигнал из телефонной линии для анализа посылки АОН поступает на АЦП контроллера (сигнал SIG). Использование АЦП позволило добиться высокой вероятности определения номера. Датчик звонка собран на резисторах R13, R14, а датчик состояния линии — на R7, R8.

Ключ K2 открывается при автоподнятии (сигнал UP). Конденсатор C5 служит для предотвращения прохождения голосового сообщения звонящему абоненту (при этом ключ K1 открывается сигналом CUP). Через транзистор VT3 в линию поступает звуковой сигнал (LSD) голосового сообщения о номере звонящего абонента (применена широтно-импульсная модуляция).

Питается приставка от телефонной линии через резистор R4 и от буферного источника питания (GB1) напряжением 4,5 В (три элемента типа AA). Собрана она в компактном корпусе размерами 100x60x35 мм.

Программу прошивки PIC-контроллера можно найти на нашем ftp сервере по адресу: ftp://ftp.paguo.ru/telesystems/exp_v3.hex.

НОВЫЕ ТЕЛЕВИЗОРЫ "РУБИН"

И. ФЕДОСЕНЯ, В. ПРОКОПЕНКО, г. Москва

В "Радио" № 1 текущего года авторы рассказали о создании новых телевизоров "Рубин" моделей М04, М05Т, S05T и о перспективах возрождения популярной ранее марки. В этих моделях использованы однокристальные видеопроцессоры серии TDA8362, применяемые во многих отечественных и зарубежных телевизорах. Процессоры были подробно рассмотрены в "Радио" № 6 и 7 за 1997 г. В публикуемой здесь (и следующих номерах) статье описаны особенности конструкции и работы выпускаемых моделей "Рубин". Мы надеемся, что материал будет полезен радиолюбителям и телемастерам при изучении и ремонте подобных аппаратов.

Структурная схема телевизоров "Рубин" моделей М04, М05Т и S05T представлена на **рис. 1.** Принципиальная схема базовой модели М04 изображена на **рис. 2.**

В **радиотракте** телевизора применен селектор каналов KS-H-131O фирмы "SELTEKA" (г. Каунас). Он установлен на плате так, что его антенный вход служит и антенным входом всего телевизора. В аппаратах, выпущенных до августа 1999 г., устанавливали селекторы KS-K-91O и KS-H-93O с напряжением питания +12 В (у KS-H-131O — +5 В), имеющих несколько большие габариты. Селектор KS-K-91O предусматривает прием программ в вещательных и кабельных поддиапазонах МВ и ДМВ, а селекторы KS-H-93O и KS-H-131O — еще и в "гипердиапазоне". Следовательно, с последними телевизор принимает в сплошной полосе частот от 48,5 МГц (1-й канал МВ) до 790 МГц (60-й канал ДМВ). В дальнейшем, после августа 1999 г., на печатной плате телевизора модели М04, несмотря на применение только селектора KS-H-131O, предусмотрена возможность установки и селекторов KS-K-91O, KS-H-93O, что может оказаться полезным в случае вынужденной замены селектора при ремонте.

Используемые селекторы каналов имеют симметричный выход ПЧ (38 МГц), нагруженный на фильтр ZQ105 на ПАВ, который обеспечивает необходимую избирательность телевизора по соседнему каналу. Дроссель L103 вместе с выходной емкостью селектора, входной емкостью фильтра и емкостью монтажа образуют контур с частотой настройки около 36 МГц, что улучшает согласование селектора и фильтра. Выход последнего подключен к входу усилителя ПЧ в видеопроцессоре DA100 (TDA8362) через выводы 45 и 46.

Поддиапазоны в селекторе переключаются дешифратором-коммутатором на транзисторах VT402—VT406, которым управляет микроконтроллер D402 (через выводы 7 и 8). Коммутация происходит при подаче напряжения питания (+5 или +12 В в зависимости от примененного селектора) на один из входов переключения поддиапазонов селектора: МВ1, МВ2 или ДМВ. В пределах каждого поддиапазона селектор плавно перестраивается изменением напряжения настройки в пределах от +0,5 до +27 В на выводе $U_{настр}$. Селектор имеет также выводы питания +5V/+12V и управления усилением $U_{АРУ}$. Максимальному усилению соответствует напряжение +9 В для селекторов KS-K-91O и KS-H-93O и +5 В для селектора KS-H-131O. Начальное напряжение поступает в зависимости от установленного селектора через резистор R107 или резистор R114. Управляет усилением система АРУ в видеопроцессоре DA100 через вывод 47: при увеличении входного сигнала цепь управления шунтируется через резистор R108, напряжение в ней уменьшается, а усиление селектора снижается. Конденсатор C107 способствует устойчивой работе системы, а конденсатор C108 предотвращает попадание внешних высокочастотных наводок в видеопроцессор.

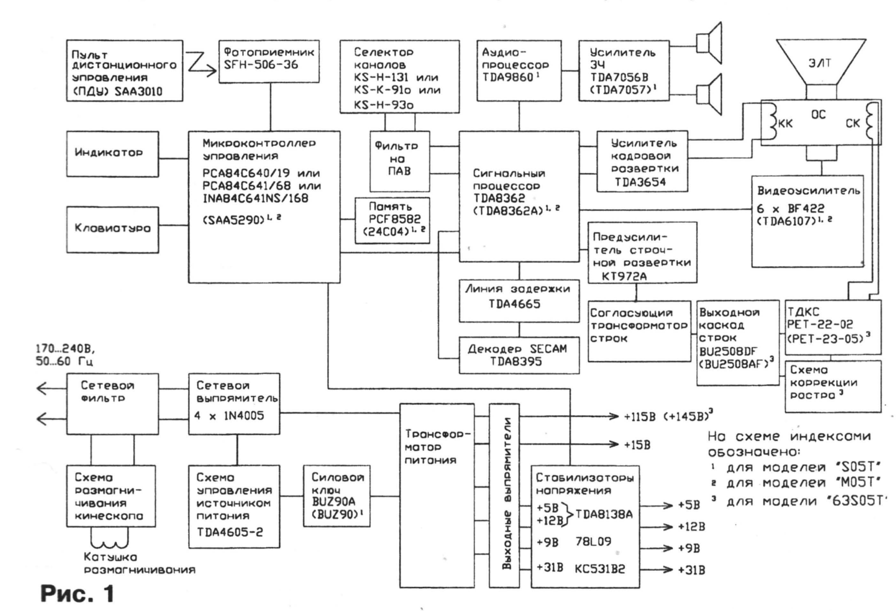


Рис. 1

Тракт ПЧ изображения, видеодетектор и устройство идентификации входят в видеопроцессор DA100. Глубина регулировки усиления в УПЧИ — более 64 дБ, что обеспечивает неискаженное усиление сигналов напряжением до 100 мВ на его входе. УПЧИ имеет входное сопротивление (выводы 45, 46) около 2 кОм и входную емкость около 3 пФ, что хорошо согласуется с выходными параметрами большинства современных телевизионных фильтров на ПАВ. Входная чувствительность усилителя на частоте 38 МГц — около 50 мкВ.

Образцовым сигналом в видеодетекторе процессора служит усиленный и ограниченный сигнал несущей ПЧ изображения (38 МГц), выделяемый контуром L104. Точность настройки этого контура и стабильность его параметров определяют качество работы телевизора.

Устройство идентификации наличия сигнала станции формирует напряжение на выводе 4 видеопроцессора, связанном с выводом 34 микроконтроллера D402. При приеме черно-белого или цветного сигнала по системам PAL и SECAM на этом выводе присутствует напряжение около +8 В, а при приеме сигнала системы NTSC (3,54 МГц) — +6 В. Когда сигнал на антенном входе телевизора отсутствует, напряжение на выводе 4 равно нулю.

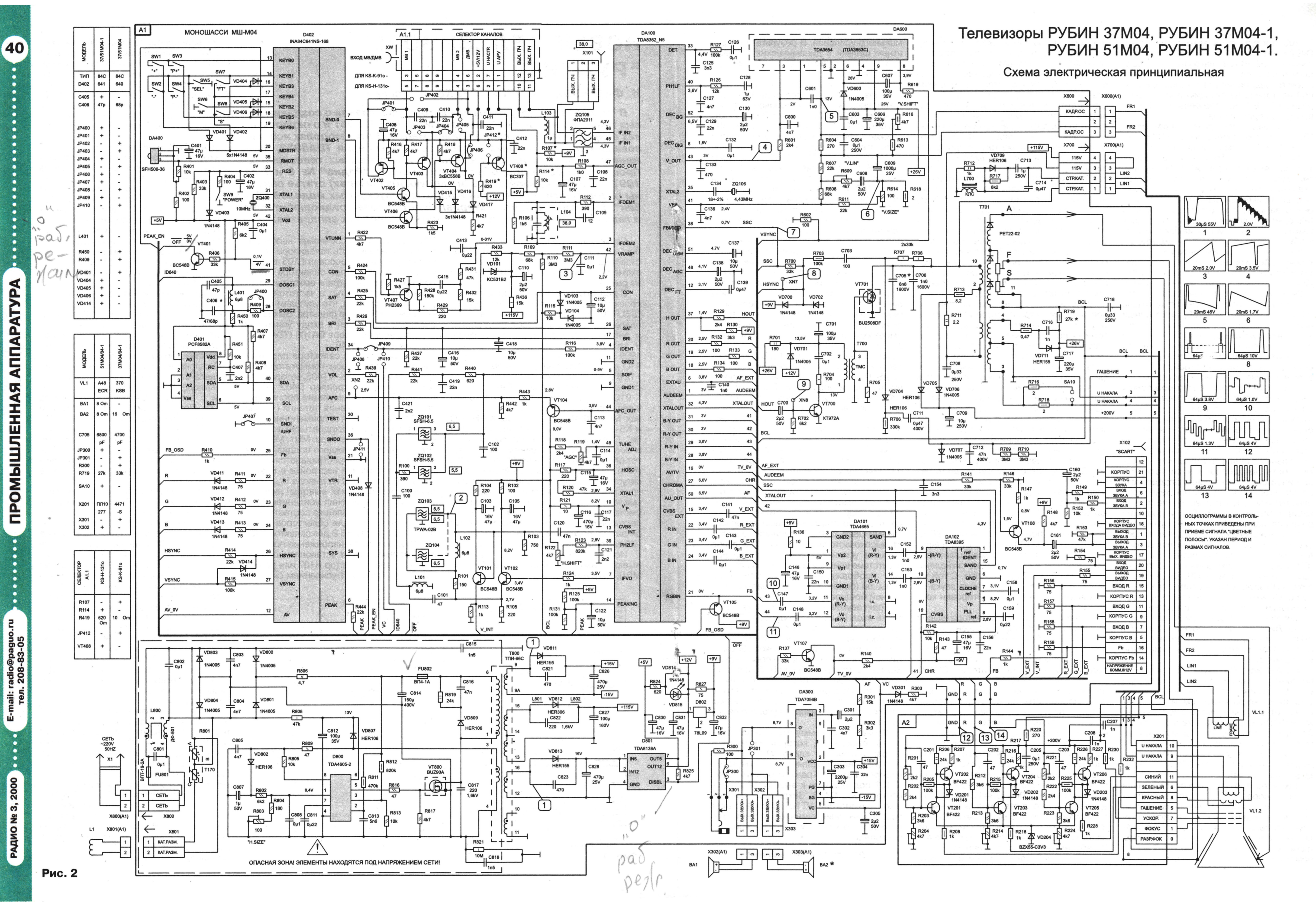
Системы АРУ и АПЧГ входят в видеопроцессор DA100. К выходу пикового детектора (вывод 48) системы АРУ подключен конденсатор C138, определяющий ее постоянную времени. Если напряжение на входе УПЧИ еще не приближается к 100 мВ, система АРУ воздействует только на усилитель. При приближении входного напряжения к этому значению включается внешняя цепь АРУ (вывод 47), которая снижает усиление селектора каналов, предотвращая возможность перегрузки входных каскадов УПЧИ. Максимально допустимый ток через вывод 47 — 2 мА, напряжение на нем не должно превышать напряжение питания процессора DA100 (+8 В) более чем на 2 В. Порог срабатывания внешней цепи АРУ определяется управляющим напряжением, подаваемым на вывод 49 с подстроечного резистора R119.

Сигнал, выделяемый контуром L104 и служащий образцовым для видеодетектора, используется и в фазовом детекторе системы АПЧГ. Фильтрующий конденсатор C113 подключен к выходу детектора — выводу 44 процессора DA100. Напряжение на этом выводе в зависимости от значения и знака расстройки может изменяться от +0,5 до +7 В. При точной настройке, соответствующей "нулю" детектора системы АПЧГ, напряжение равно +3,5 В. Усилитель напряжения АПЧГ имеет довольно большое выходное сопротивление (около 60 кОм), поэтому его выходное напряжение с процессора

E-mail: radio@paguo.ru
тел. 208-83-05

Телевизоры РУБИН 37М04, РУБИН 37М04-1, РУБИН 51М04, РУБИН 51М04-1.

Схема электрическая принципиальная



МОДЕЛЬ	37/51М04-1	37/51М04
ТИП D402	84C 641	84C 640
C405	+	-
C406	47p	68p
JP400	+	-
JP401	+	-
JP402	-	+
JP403	-	+
JP404	+	-
JP405	-	+
JP406	+	-
JP407	+	-
JP408	-	+
JP409	+	-
JP410	-	+
L401	+	-
R450	-	+
R409	-	+
VD401	-	+
VD404	+	-
VD405	+	-
VD406	+	-
VD414	+	-

МОДЕЛЬ	51М04/04-1	37М04/04-1
VL1	A48 ECR	370 KSB
BA1	8 Om	-
BA2	8 Om	16 Om
C705	6800 pF	4700 pF
JP300	+	-
JP301	-	+
R300	-	+
R719	27k	33k
SA10	+	-
X201	ПЛ10 277	4471 -S
X301	-	+
X302	+	-

СЕЛЕКТОР A1.1	KS-H-131o	KS-K-91o
R107	-	+
R114	+	-
R419	620 Om	10 Om
JP412	-	+
VT408	+	-

Рис. 2

DA100 поступает на микроконтроллер D402 через эмиттерный повторитель на транзисторе VT104, нагрузкой которого служит делитель R433R442. Напряжение в точке соединения резисторов при точной настройке на станцию должно быть равно +2,5 В (при напряжении +3,5 В на выводе 44 процессора).

Поскольку полоса пропускания тракта ПЧ телевизора, определяемая АЧХ фильтра ZQ105, несимметрична относительно несущей ПЧ изображения (38 МГц), то и напряжение "нуля" АПЧГ без принятия дополнительных мер также может оказаться смещенным даже при правильной настройке контура. Это явление особенно заметно при отсутствии сигнала (например, в процессе автопоиска программ), а также при его малых уровнях, и обусловлено несимметричным относительно точки настройки контура L104 спектром шумов и помех в сигнале, подаваемом на вход детектора системы АПЧГ. Для устранения такого явления контур L104 подключен к выводам 2 и 3 процессора DA100 через фазосдвигающую цепь R112C109. Резистор R106, включенный параллельно контуру, уменьшает крутизну характеристики детектора АПЧГ, что при сохранении необходимой точности настройки позволяет обеспечить максимальную скорость перестройки телевизора в режиме автопоиска программ.

Канал звукового сопровождения телевизора построен по так называемой одноканальной схеме, при которой из демодулированного видеосигнала выделяется частота биений (разностная) между несущими ПЧ звука и изображения — вторая ПЧ. Разнос между ними различен для разных стандартов вещания, и возможность декодирования сигнала той или иной системы вещания определяется характеристиками как применяемого демодулятора, так и внешних частотно-избирательных цепей. Для упрощения решения задачи "многостандартности" канала звукового сопровождения в процессоре DA100 использован широкополосный усилитель разностной частоты (ПЧ звука) и ЧМ демодулятор, построенный с применением ФАПЧ. Входом усилителя ПЧ звука в процессоре служит вывод 5. Он может использоваться для регулировки усиления предварительного усилителя ЗЧ, т. е. для изменения громкости. Диапазон регулировки — около 60 дБ при изменении постоянного напряжения на этом выводе от 0 (минимальное усиление) до +5 В.

Напряжение ПЧ звука, поступающее на вывод 5, усиливается в процессоре DA100 широкополосным внутренним усилителем-ограничителем и приходит на частотный демодулятор с использованием ФАПЧ. Его полоса захвата — от 4 до 8 МГц, что позволяет без коммутации демодулировать сигналы всех известных стандартов передачи звука с ЧМ поднесущей. Чувствительность УПЧЗ по выводу 5 — около 1 мВ.

Такое построение звукового канала в процессоре TDA8362 налагает повышенные требования к внешним цепям, обеспечивающим выделение сигнала ПЧ звука из полного телевизионного сигнала. Дело в том, что из-за широкой полосы и высокой чувствительности УПЧЗ любая помеха, попадающая на его вход с уровнем, превышающим несколько сот микровольт, может вызвать срыв работы системы ФАПЧ и, следовательно, появление сильных помех в канале звукового сопровождения. Особенно остро эта проблема возникает при приеме сигналов SECAM, где частоты поднесущих цветности, амплитуда которых в видеосигнале достигает сотен милливольт, вплотную примыкают к полосе захвата системы ФАПЧ демодулятора звука. Кроме того, в процессоре неудачно расположен вход ПЧ звука (вывод 5), так как почти рядом с ним (вывод 7) находится выход предварительного усилителя видеосигнала с относительно большим размахом (около 2,5 В) и полным спектром (до 6 МГц). Для получения удовлетворительной работы звукового тракта процессора необходимо добиться минимального уровня посторонних наводок на вывод 5 со спектральными компонентами, попадающими в полосу пропускания УПЧЗ. Это должно быть обеспечено как схемотехникой тракта, так и топологией печатной платы.

В телевизоре на выходе эмиттерного повторителя на транзисторе VT102 вместе с видеосигналом присутствует и частотно-модулированная звуковая поднесущая с частотой 6,5 или 5,5 МГц (в зависимости от стандарта принимаемого сигнала). Поднесущая звука выделяется фильтром, образованным дросселем L101, конденсаторами C101, C100 и входной емкостью полосовых фильтров ZQ101, ZQ102. Фильтр имеет полосу пропускания около 1 МГц с максимумом на частоте около 6 МГц. Его применение обеспечивает дополнительное подавление компонент видеосигнала, особенно сигналов опознавания при приеме сигналов SECAM, которые могут вызвать неприятный рокот в канале звука. Использование такого фильтра совместно с узкополосными пьезокерамическими фильтрами ZQ101 и ZQ102 позволяет получить довольно высокую чистоту поднесущей звука, подаваемой на вход УПЧЗ в процессоре DA100 (вывод 5). Конденсатор C102 дополнительно уменьшает уровень наводок на этот вывод сигналами с выводов 2, 3 и 7 процессора. С той же целью и вывод 6 (вход сигнала звука от внешнего источника) зашунтирован конденсатором C140.

К выходу частотного детектора (вывод 1) процессора DA100 подключен конденсатор C154 цепи коррекции предыскажений. С этого выхода снят сигнал на усилитель на транзисторе VT108, выход которого соединен с соединителем SCART (X102). Для обеспечения режима работы по постоянному току напряжение с вывода 1 процессора на базу транзистора VT108 поступает через делитель R141R146. Усилитель имеет напряжение сигнала ЗЧ на выходе около 250 мВ.

Вывод 1 процессора DA100 внутри его подключен к входу регулируемого предварительного усилителя ЗЧ, вход регулировки которого (вывод 5) для изменения громкости не использован. Через фильтрующую цепь R440C419R441 вывод 5 соединен с цепью управления включением телевизора (вывод 3 микросхемы D801). В "дежурном" режиме работы телевизора напряжение на выводе 5 близко к нулю. В рабочем режиме оно равно +5 В, т. е. усилитель работает в режиме максимального усиления. В результате неприятные щелчки в динамических головках при включении/выключении телевизора отсутствуют.

Выход усилителя ЗЧ (вывод 50) процессора DA100 через делитель R310R302 и конденсатор C301 подключен к усилителю мощности ЗЧ — вывод 3 микросхемы DA300 (TDA7056B). Конденсатор C302 снижает уровень наводок от строчной развертки телевизора на вход усилителя.

Микросхема TDA7056B фирмы PHILIPS представляет собой мостовой усилитель с коэффициентом усиления около 100. К его выходу (выводы 6 и 8) может быть подключена нагрузка: либо две динамические головки сопротивлением по 8 Ом, включенные последовательно (в моделях с кинескопами, имеющими размер экрана по диагонали 51 и 54 см), либо одна головка сопротивлением 16 Ом (в модели с кинескопом 37 см). В последнем случае возможно также подключение к нему головных телефонов с автоматическим выключением динамической головки. Это предусмотрено специальной конструкцией телефонного гнезда X301. Микросхема DA300 имеет вход регулировки громкости — вывод 5. Изменением постоянного напряжения на нем от +0,4 до +1,2 В обеспечивается диапазон регулировки более 60 дБ. Поскольку управляющее напряжение на выводе управления 2 контроллера D402 изменяется в пределах от 0 до +5 В, для согласования уровней и обеспечения плавности регулировки громкости использован нелинейный делитель R439R303VD301C305. Через этот вывод происходит также выключение звука (на 0,4 с) телевизора перед его переключением на другую программу с ПДУ, что устраняет щелчки при таком переключении.

Усилитель мощности питается от отдельной обмотки импульсного трансформатора T800 через выпрямитель на диоде VD811 со сглаживающими конденсаторами C826, C303. Последний подавляет высокочастотные помехи. Отдельное питание усилителя обеспечило полное отсутствие влияния тракта ЗЧ на параметры изображения при относительно большой (более 3 Вт) максимальной выходной мощности.

Тракт звукового сопровождения имеет также вход (вывод 6 процессора DA100) для подачи сигнала ЗЧ от внешнего источника, например видеомагнитофона. Чувствительность тракта — около 300 мВ. Сигнал поступает на него через разъем SCART, резистор R149 или R150 и разделительный конденсатор C160. Коммутатор в процессоре DA100 подает на вход предварительного усилителя сигнал с вывода 6 или с выхода звукового демодулятора (вывод 1).

Управляется коммутатор напряжением на выводе 16, который подключен к транзисторному ключу VT107. Через этот же вывод управляется и коммутатор видеосигналов. Транзисторный ключ VT107 подсоединен к выводу 12 микроконтроллера D402. Закрытому состоянию транзистора VT107 соответствует воспроизведение сигналов от внешнего источника, открытому — прием эфирных программ.

(Продолжение следует)

НЕОБЫЧНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ КМОП

В. ОЛЕЙНИК, г. Королев Московской обл.

Микросхемные переключатели структуры КМОП предназначены для коммутации аналоговых сигналов. Однако эти приборы, как и многие другие, наряду со своей основной функцией способны выполнять и другие, порой довольно неожиданные.

Несколько схемных вариантов нестандартного применения электронных переключателей описано в публикуемой статье.

Радиолюбительские эксперименты показывают, что электронные переключатели, входящие в состав микросхем К176КТ1, К561КТ3, 564КТ3 и КР1561КТ3 [1; 2], являются универсальными элементами, позволяющими использовать их в различных функциональных узлах — инверторах, повторителях сигнала и др. На основе этих переключателей можно строить генераторы прямоугольных импульсов, RS-триггеры, а также триггеры Шмитта с регулируемой шириной "гистерезиса".

Пример использования аналогового переключателя в качестве инвертора показан на схеме **рис. 1**. Когда на вход управления С подан сигнал низкого уровня, переключатель находится в состоянии Z и на его выходе В присутствует сигнал высокого уровня благодаря наличию резистора R1. При подаче на вход С высокого уровня вход А, на котором фиксирован низкий уровень, соединяется с выходом В. Поэтому на выходе также будет нулевой сигнал. Таким образом, по отношению к входу С устройство работает как инвертор.

Рис. 1

Собрать инвертор можно на любом из четырех переключателей, составляющих микросхему. Кроме К561КТ3, в этом и других узлах, описанных ниже, можно использовать микросхемы К176КТ1, 564КТ3, КР1561КТ3.

На **рис. 2** показана схема повторителя сигнала. Когда на входе С подан сигнал низкого уровня, переключатель DA1.1 находится в состоянии Z, на выходе — сигнал низкого уровня благодаря резистору R1. Когда на входе С низкий уровень сменяется высоким, "контакты" переключателя замыкаются и со входа А на его выход В поступает высокий уровень. То есть по отношению к сигналу на входе С узел работает как повторитель.

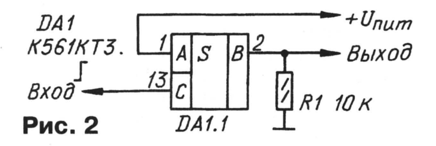


Рис. 2

Необходимо отметить, что передаточная характеристика у инвертора и повторителя напряжения на аналоговых переключателях довольно плавная, что необходимо учитывать при проектировании устройств с их использованием.

Пример построения генератора прямоугольных импульсов на основе аналоговых переключателей представлен на схеме **рис. 3**. Переключатель DA1.1 работает в качестве повторителя, а DA1.2 — инвертора. В начальный момент после включения питания конденсатор С1 разряжен, оба переключателя закрыты. Образуется цепь зарядки конденсатора С1: плюсовой провод питания—R3—R2—C1—R1—общий провод. Как только напряжение на входе С переключателя DA1.1 достигнет порога его включения, он откроется, а вслед за ним откроется и переключатель DA1.2.

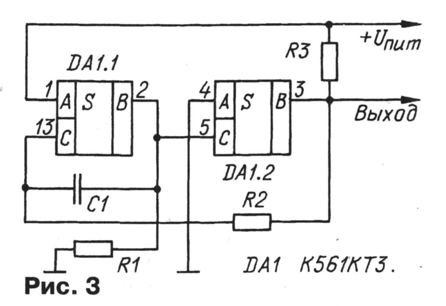


Рис. 3

Теперь конденсатор С1 начинает разряжаться через резисторы R1, R2 и сопротивление открытого переключателя DA1.2. При соблюдении условий R1<<R2; R3 << R2; $U_{пит}$ = const экспериментально было установлено, что период колебаний зависит от номиналов элементов R2 и C1 следующим образом: если $U_{пит}$ = 5 В, то T ≈ 0,6 R2·C1; 10 В — 0,5 R2·C1; 15 В — 0,4 R2·C1.

На аналоговых переключателях возможно построить и RS-триггер (**рис. 4**). Предположим, что триггер находится в нулевом состоянии (Q=0, $\overline{Q}$=1), переключатель DA1.1 закрыт (на его входе С присутствует низкий уровень), а DA1.2 открыт (на входе С — высокий уровень).

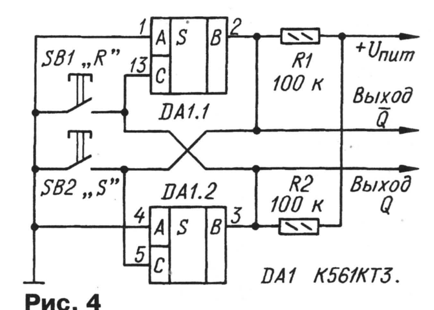


Рис. 4

При нажатии на кнопку SB2 "S" на вход С переключателя DA1.2 поступает напряжение низкого уровня и он закрывается, а на выходе Q триггера появляется единичное напряжение. Переключатель DA1.1 открывает единичное напряжение на входе С, и выход $\overline{Q}$ переходит в нулевое состояние.

Аналогичным образом при нажатии на кнопку SB1 "R" переключатель DA1.1 закрывается и выход $\overline{Q}$ переходит в единичное состояние. Переключатель DA1.2 открывается единичным напряжением на входе С, и на выходе Q действует нулевое напряжение.

Пример построения триггера Шмитта показан на схеме **рис. 5**. Здесь переключатель DA1.1 работает повторителем напряжения. Выбором соответствующих значений сопротивления резисторов R1—R4 можно задавать верхний $U_в$ и нижний $U_н$ пороги переключения триггера. Пороговые значения напряжения можно определить по приближенным зависимостям (сопротивлением сигнального канала открытого переключателя и падением напряжения на открытом диоде пренебрегаем):

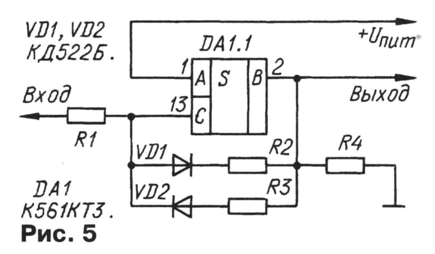


Рис. 5

$$U_в = U_{пит}\frac{R1+R2+R4}{2(R2+R4)};$$

$$U_н = U_{пит}\frac{R3-R1}{2R3}.$$

Обычно принимают сопротивление резистора R1 в пределах от 10 до 50 кОм, R2 и R3 — от 0,1 до 1 МОм [3].

При использовании аналоговых переключателей следует иметь в виду, что их сопротивление в открытом состоянии зависит от напряжения питания. Колебания напряжения питания приводят к соответствующим изменениям частоты генерируемых импульсов, а также порогов срабатывания триггера Шмитта.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Пухальский Г. И., Новосельцева Т. Я.** Проектирование дискретных устройств на интегральных микросхемах (справочник). — М.: Радио и связь, 1990, с. 109, 110.

2. **Бирюков С. А.** Цифровые устройства на МОП-интегральных микросхемах (второе изд.). — М.: Радио и связь, 1996, с. 81—83.

3. **Зельдин Е. А.** Импульсные устройства на микросхемах. — М.: Радио и связь, 1991, с. 30, 31.

E-mail: radio@paguo.ru тел. 207-88-18

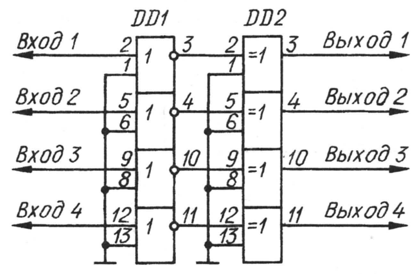
ЧЕТЫРЕ АНАЛОГОВЫХ УСИЛИТЕЛЯ НА ДВУХ ЦИФРОВЫХ МИКРОСХЕМАХ КМОП

А. САМОЙЛЕНКО, г. Клин Московской обл.

Описываемое устройство может найти применение в радиолюбительских конструкциях в качестве счетверенного аналогового инвертирующего усилителя с большим коэффициентом усиления.

Усилитель можно питать однополярным напряжением 3...15 В. Коэффициент усиления — около 1000 при входном сопротивлении не менее 10 МОм. Входное напряжение в пределах от нуля до напряжения питания не вызывает порчи входной микросхемы. Пределы выходного напряжения — те же. Частотная полоса без дополнительной коррекции достигает нескольких мегагерц.

Узел построен на двух микросхемах (**рис. 1**). Линейный режим работы усилителя обеспечивают включением резистора обратной связи между выходом и входом.



DD1 K561ЛЕ5; DD2 K561ЛП2.

Рис. 1

Использование логического элемента структуры КМОП в качестве аналогового усилителя привлекает, по крайней мере, несколькими факторами. По сравнению с ОУ широкого применения, во-первых, входное сопротивление такого усилителя значительно больше, поэтому в цепях ОС при необходимости допустимо применять высокоомные резисторы. Во-вторых, полоса пропускания нескорректированного усилителя КМОП существенно шире, а АЧХ равномерна в более широкой частотной полосе. В-третьих, он не требует двуполярного питания. Четвертый фактор — его многофункциональность. Усилитель КМОП может работать и в стандартном режиме, т. е. в качестве цифрового элемента. Вторые входы элементов можно использовать для стробирования (включения и выключения) устройства.

Входы усилителя защищены встроенными диодами, что при включении во входную цепь токоограничительного резистора обеспечивает существенную перегрузочную способность. Наконец, поскольку цифровые микросхемы состоят из нескольких логических элементов, радиолюбитель получает сразу до четырех усилителей КМОП.

Выбор использованных в узле микросхем не случаен. В составе К561ЛП2 — восемь инверторов, которые внутри микросхемы соединены по сигналу попарно последовательно, что при прочих равных условиях уменьшает число необходимых внешних соединений, а значит, и паразитных емкостей. Для обеспечения аналогового режима часть входов элементов обеих микросхем нужно соединять с общим проводом. Микросхема К561ЛЕ5 хороша здесь тем, что ее "заземляемые" выводы имеют такие же номера, как и у К561ЛП2.

Все это позволяет так смонтировать обе микросхемы на плате, что они будут занимать место, отведенное для одного четырнадцативыводного корпуса: их устанавливают в два этажа, подгибают и некоторые их выводы спаивают, как показано на **рис. 2**. Разумеется, не исключен и стандартный монтаж микросхем.

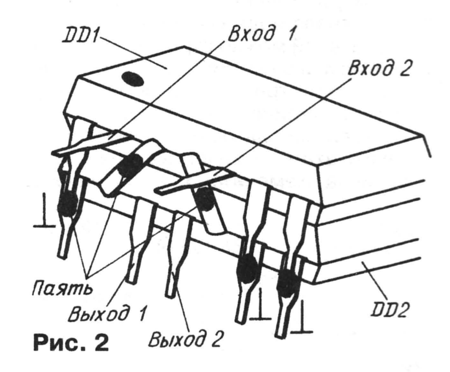


Рис. 2

При необходимости коррекции АЧХ отдельного усилителя допустимо выход логических элементов микросхемы DD1 шунтировать конденсатором емкостью до 1000 пФ. ■

ПРОСТАЯ MIDI-КЛАВИАТУРА ДЛЯ ПК

Окончание. Начало см. на с. 25

Таблица 2

0000	21	00	FF	32	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	32	FF	FF	FF	FF
0010	FF	FF	FF	32	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	32	FF	FF	FF	FF
0020	FF	FF	FF	32	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
0030	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
0040	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
0050	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
0060	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
0070	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
0080	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
0090	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
00A0	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
00B0	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
00C0	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
00D0	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
00E0	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
00F0	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
0100	75	87	80	75	89	22	75	8D	FF	75	8B	FF	D2	8E	75	98
0110	42	79	30	78	30	77	00	09	D8	FB	75	68	3F	75	69	46
0120	75	6A	29	85	FF	80	7B	FE	79	30	74	01	8B	80	00	00
0130	00	FA	E7	FC	E5	90	F4	5A	FE	6C	70	0E	09	EA	C3	33
0140	50	EF	EB	23	30	E6	DF	FB	80	E0	EE	F7	60	16	E5	A0
0150	54	0F	44	90	31	7A	E9	C3	94	30	25	6A	31	7A	E5	68
0160	31	7A	80	D8	E5	A0	54	0F	44	80	31	7A	E9	C3	94	30
0170	25	6A	31	7A	E5	69	31	7A	80	C2	30	99	FD	C2	99	F5
0180	99	22	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF

Авторские варианты описанных устройств собраны на макетных платах, печатные платы не разрабатывались. Кабель для подключения контроллера к адаптеру (соединяются розетки "MIDI OUT" первого и " MIDI IN" второго) изготовляют по схеме 4—4, 2—2, 5—5 (используют вилки ОНЦ-ВГ-5/16-В (СШ5).

Проверка показала, что при исправных деталях и отсутствии ошибок в монтаже устройства не требуют налаживания и начинают работать сразу после включения питания. Они тестировались со звуковыми картами Gravis Ultrasound Classic rev.3.71, Gravis Ultrasound MAX, Gravis Ultrasound PnP и Creative SoundBlaster Live! Value.

ЛИТЕРАТУРА

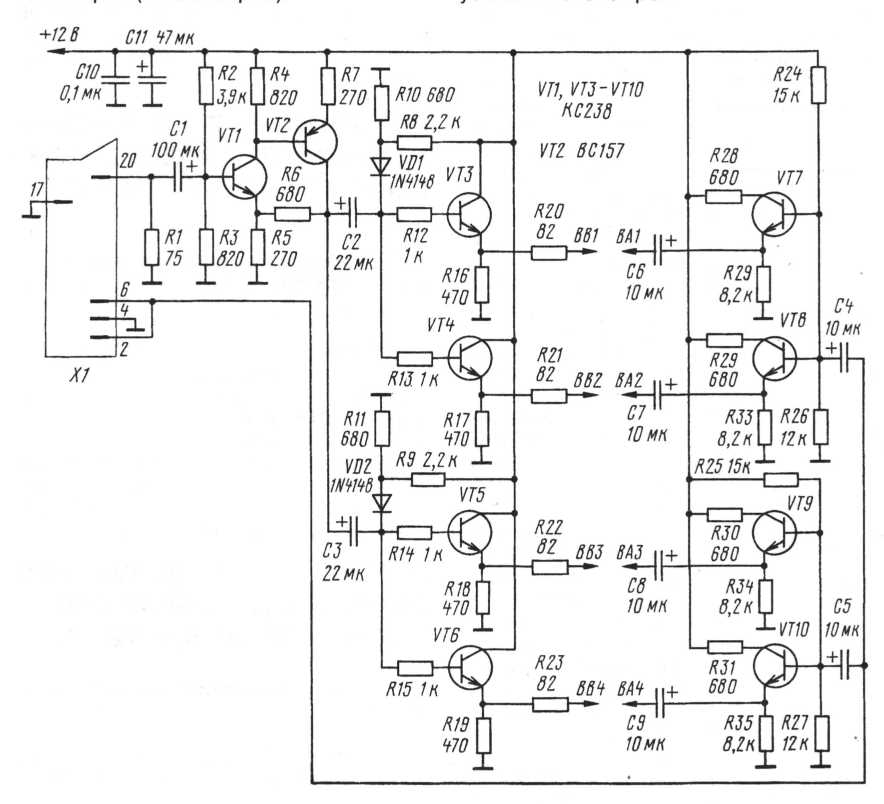
1. Application Note AN27. — http://www.crystal.com/.

2. **Музыченко Е.** Описание интерфейса MIDI. — http://ixbt.stack.net/.

3. **Ижаев Р.** Домашняя студия: MIDI-клавиатуры. — http://www.midi.ru/.

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ АУДИО-ВИДЕОСИГНАЛА

При перезаписи видеокассет нередко возникает необходимость подать аудио-видеосигнал (AV) сразу на несколько видеомагнитофонов. Сходная проблема возникает, если AV сигнал от одного источника (видеомагнитофон, видеокамера) надо подать на несколько мониторов. Решать подобные задачи можно с помощью распределителя аудио-видеосигнала. Один из вариантов такого устройства с четырьмя AV выходами был описан в статье И. Нечаева "Разветвитель видео- и аудиосигналов" ("Радио", 1999, № 1, с. 13). В нем использована микросхема AD812AN фирмы Analog Devices, представляющая собой мощный двухканальный быстродействующий ОУ. Если есть проблемы с приобретением этой микросхемы, то распределитель AV сигнала можно собрать и на транзисторах. Схема несложного подобного устройства приведена на **рисунке.** Оно позволяет подключать к одному источнику AV сигнала до четырех видеомагнитофонов или мониторов (телевизоров).



AV сигнал поступает на распределитель через разъем X1 (в данном случае типа SCART). Поскольку входное сопротивление аудиовходов у видеомагнитофонов и телевизоров относительно высокое, то задача распределения аудиосигнала (снимают с контактов 6 и 2 разъема X1) решается простым введением соответствующего числа обычных эмиттерных повторителей на транзисторах малой мощности. Они выполнены на транзисторах VT7—VT10 и для упрощения устройства по цепям смещения объединены в две группы. Максимальное входное напряжение для аудиотракта — около 2 В.

Поскольку видеовход видеомагнитофона представляет собой низкоомную нагрузку (обычно 75 Ом), решение задачи с помощью эмиттерного повторителя на одном транзисторе нецелесообразно. Чтобы обеспечить коэффициент передачи, близкий к единице, он должен быть в этом случае выполнен на относительно мощном высокочастотном транзисторе. Автор описываемого распределителя AV сигнала пошел по другому пути. Он выполнил повторители на обычных транзисторах малой мощности (VT3—VT6), которые из-за наличия согласующих резисторов R16—R19 обеспечивали коэффициент передачи несколько менее 0,5, а потерю уровня видеосигнала скомпенсировал общим для всех четырех каналов широкополосным предварительным усилителем на транзисторах VT1 и VT2 с коэффициентом усиления около трех.

Видеосигнал амплитудой около 1 В поступает на предварительный усилитель с контакта 20 разъема X1. Необходимую для согласования видеотракта нагрузку обеспечивает резистор R1 на входе усилителя. Так же, как и в аудиотракте, эмиттерные повторители в видеотракте распределителя по цепям смещения объединены в две группы. Цепи смещения этих повторителей через диоды VD1 и VD2 обеспечивают фиксацию уровня видеосигнала.

Выходные сигналы с повторителей подают на четыре группы трехконтактных выходных AV разъемов (ВВ1-ВА1— общий провод, ВВ2-ВА2—общий провод и т. д.). Они могут быть однотипными, но если радиолюбитель использует аппаратуру с разными типами разъемов, то такой распределитель можно использовать и как своеобразный "переходник". В этом случае к каждому из каналов подключают разъемы разных типов (BNC, DIN, RCA и т. д.).

По материалам Juraj Vajduliak. Distributor signalov AV.— "Amaterske Radio", 1989, A9, s. 348

Примечание редакции. *Транзисторы VT1, VT3—VT10 можно заменить на любые высокочастотные n-p-n транзисторы малой мощности, например КТ3102Б. Транзистор VT2 — любой высокочастотный кремниевый p-n-p транзистор малой мощности, например КТ3107Б. Диоды VD1 и VD2 — любые высокочастотные малой мощности, например КД503А. При работе со стереофоническими источниками звука последовательно в цепи выходов 2 и 6 разъема X1 необходимо установить развязывающие резисторы сопротивлением 1 кОм каждый.*

E-mail: radio@paguo.ru тел. 208-83-05

E-mail: consult@paguo.ru
тел. 207-89-00

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

ПАХОМОВ А. ЭКОНОМИЧНЫЙ ИМПУЛЬСНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ. – РАДИО, 1999, № 9, с. 40.

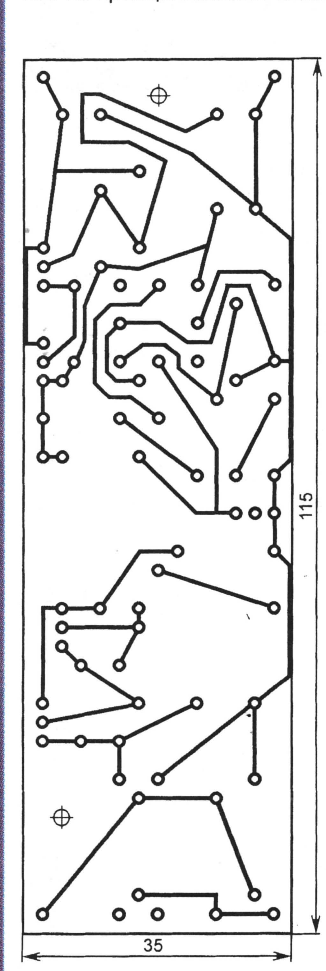
Печатная плата.

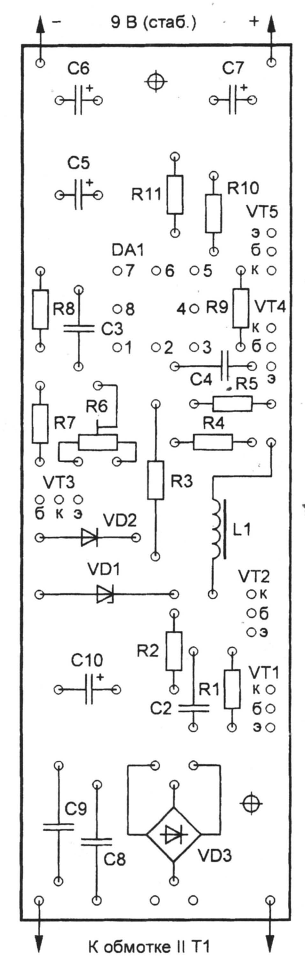
Чертеж возможного варианта печатной платы устройства изображен на **рисунке.** Кроме стабилизатора, на ней размещены выпрямительный мост VD3 (VD1 по схеме на рис. 2 в статье) и конденсаторы C8, C9 (соответственно C1 и C2 по той же схеме). Плата рассчитана на установку постоянных резисторов МЛТ, подстроечного СП3-38г, конденсаторов К50-35 (C1, C5–C7) и КМ (остальные), дросселя L1 в ферритовом броневом магнитопроводе Б14 (его приклеивают к плате клеем БФ-2).

ЛЯСКОВСКИЙ Л. ДВУХРЕЖИМНОЕ ЗАРЯДНО-РАЗРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО. – РАДИО, 1998, № 6, с. 54, 55; 1999, № 2, с. 73.

О диодах VD4, VD5.

Полярность включения диодов VD4, VD5 на принципиальной схеме и чертеже печатной платы устройства необходимо изменить на обратную.





КАРАСЕВ Г. УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ БЛОК ЗАЖИГАНИЯ. – РАДИО, 1994, № 8, с. 36–38.

Почему при резком нажатии на акселератор теряется динамика и даже бывают провалы мощности?

Увеличение количества поступающей в цилиндры двигателя топливной смеси требует в любом случае более раннего зажигания, так как это (при постоянной нагрузке или без нее) приводит к увеличению частоты вращения вала двигателя. В то же время скорость горения смеси остается практически неизменной, что и требует (для ее полного сгорания) постоянной коррекции момента зажигания.

При плавном увеличении количества поступающего топлива плавный рост частоты вращения вала двигателя приводит к более раннему зажиганию через работу центробежного регулятора в прерывателе-распределителе. При резком увеличении регулятор бессилен, полное сгорание топлива обеспечивается только оптимальной (начальной) установкой момента зажигания.

Потеря динамики и провалы мощности при резком открытии дроссельной заслонки объясняются, как правило, двумя причинами:

— не работает ускорительный насос карбюратора;

— неверно установлен момент зажигания.

Первая причина в данном случае отпадает, так как на "штатном" зажигании эффект не проявляется. Дело, следовательно, в установке зажигания. Здесь следует иметь в виду следующее. Длительность искры в блоке зажигания не превышает 1...1,2 мс, т. е. она (особенно на низких оборотах) существенно меньше длительности "штатной" искры. При правильно выставленном моменте зажигания эта длительность совершенно приемлема при любой частоте вращения вала двигателя, поскольку мощность искры (за счет более высокого уровня) вполне достаточна на малых оборотах и превышает "штатную" на больших.

Однако момент зажигания при укороченной искре необходимо выставлять более точно. В данном случае, вероятнее всего, следует несколько увеличить опережение зажигания при начальной его установке. Но прежде чем это делать, необходимо точно выставить зазор в контактах прерывателя (о том, как это осуществить, можно прочитать в статье автора "Самый простой измеритель угла ЗСК" в "Радио", 1998, № 4, с. 56, 57), выставить момент зажигания по инструкции к автомобилю. Если после принятия этих мер эффект сохранится, следует увеличить опережение зажигания.

Не исключено, то и эта мера окажется недостаточной. Тогда следует проверить, развивает ли блок необходимую мощность. Она может быть достаточной в нормальном режиме, но ее может не хватать при резком форсировании. О мощности можно вполне достоверно судить по току потребления от бортсети. При большой частоте вращения вала (4500...4800 мин$^{-1}$, или 150...160 Гц) ток должен быть 1,8...2 А. Меньшее значение тока свидетельствует о не полностью использованных возможностях блока. В этом случае (впрочем, и в других) его полезно доработать, как сказано в "Нашей консультации" ("Радио", 1998, № 11, с. 56). Скорее всего, этим проблема и будет решена.

ПОРОТНИКОВ В. ЦИФРОВОЙ МУЛЬТИМЕТР ИЗМЕРЯЕТ ТЕМПЕРАТУРУ. – РАДИО, 1999, № 6, с. 33, 34.

О рабочем диапазоне температур и замене микросхемы-термодатчика.

Рабочий диапазон температур при использовании микросхемы-термодатчика К1019ЕМ1 – от –45 до +125 °С, а микросхемы К1019ЕМ1А – от –10 до +125 °С. Возможно применение в устройстве их зарубежных аналогов в металлическом корпусе LM135, LM235 и LM335 (рабочий диапазон –55...+150 °С, –40...+125 °С и –40...+100 °С соответственно).

КИСЕЛЕВИЧ В. БЛОК ПИТАНИЯ ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ. – РАДИО, 1998, № 4, с. 12, 13.

О номиналах резисторов на схеме блока.

Номинал резистора R614 – 12, R615 – 27, R620 – 12, а R616 – 0,3 Ом.

НЕЧАЕВ И., РУДОМИНСКИЙ Г. МАРШРУТНЫЙ КОМПЬЮТЕР МК-21093. – РАДИО, 1999, № 10, с. 36–39.

О резисторе R5.

Номинальное сопротивление резистора R5 (см. принципиальную схему процессора на рис. 2 в тексте статьи) – 150 кОм.

ПОПУЛЯРНЫЕ РАЗЪЕМЫ ЗАРУБЕЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Чертеж ответной колодки кабельного разъема представлен на **рис. 3, а**. Конструкция контактов и конфигурация контактных каналов таковы, что как в ту, так и в другую часть разъема можно устанавливать как штыревые, так и гнездовые контакты.

Кроме косого выступа фиксатора, на противоположных сторонах корпуса этой колодки есть две упругие планки, которые позволяют фиксировать ее на панели. Для этого в панели вырезают фигурное посадочное отверстие (**рис. 3,б**). Таким образом, ответная кабельная колодка может выполнять и функции "колодки на панель". Толщина панели не должна превышать 2 мм. Если эта колодка будет использована только в соединении кабель—кабель, фиксирующие планки можно удалить.

Колодку вводят в подготовленное посадочное отверстие той стороной, где расположен косой выступ фиксатора. Для этого пальцами надо прижать планки к корпусу и вставить колодку до упора. Если теперь отпустить планки, они вернутся в исходное положение и колодка окажется закрепленной в панели.

Все варианты колодок, предназначенных для монтажа на плату, — штыревые; модификаций гнездовых "платных" колодок не предусмотрено.

На **рис. 4,а** показан чертеж такой колодки с выводами, загнутыми на 90°. Корпус снабжен двумя боковыми фланцами, позволяющими прикреплять колодку к плате винтами. На **рис. 4,б** изображена разметка посадочного места с отверстиями под выводы и крепежные винты. Толщина платы не должна превышать 1,6 мм.

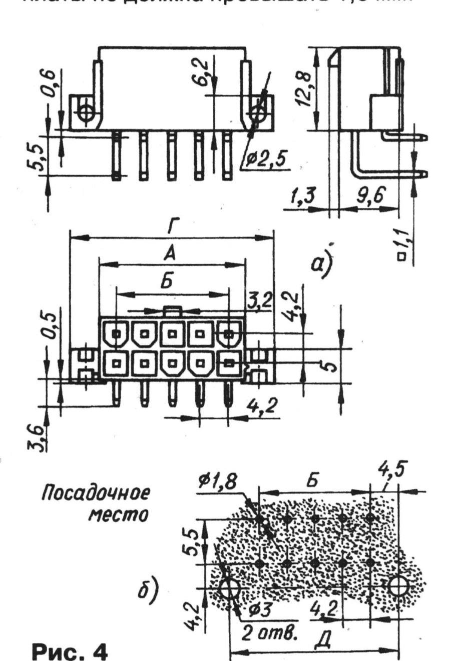
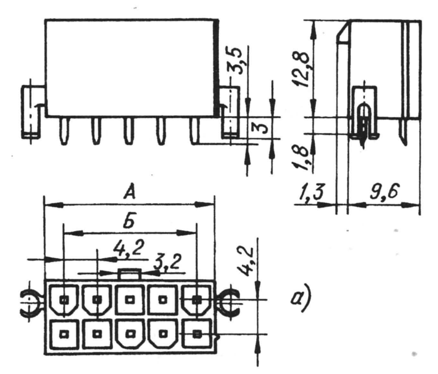


Рис. 4

Чертеж еще одного варианта "платной" колодки представлен на **рис. 5,а**. Эта колодка отличается от предыдущей тем, что она вместо крепежных фланцев снабжена двумя разрезными фиксирующими стойками. Под них в плате сверлят два крепежных отверстия диаметром 3 мм (**рис. 5,б**). При монтаже колодки стойки с усилием вставляют в эти отверстия, половинки стоек упруго сжимаются и колодка со щелчком становится на свое место. Толщина платы — не более 1,8 мм.



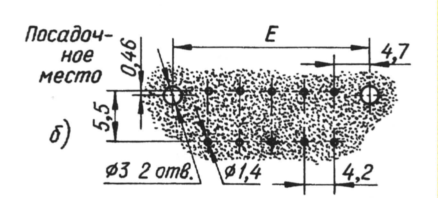


Рис. 6

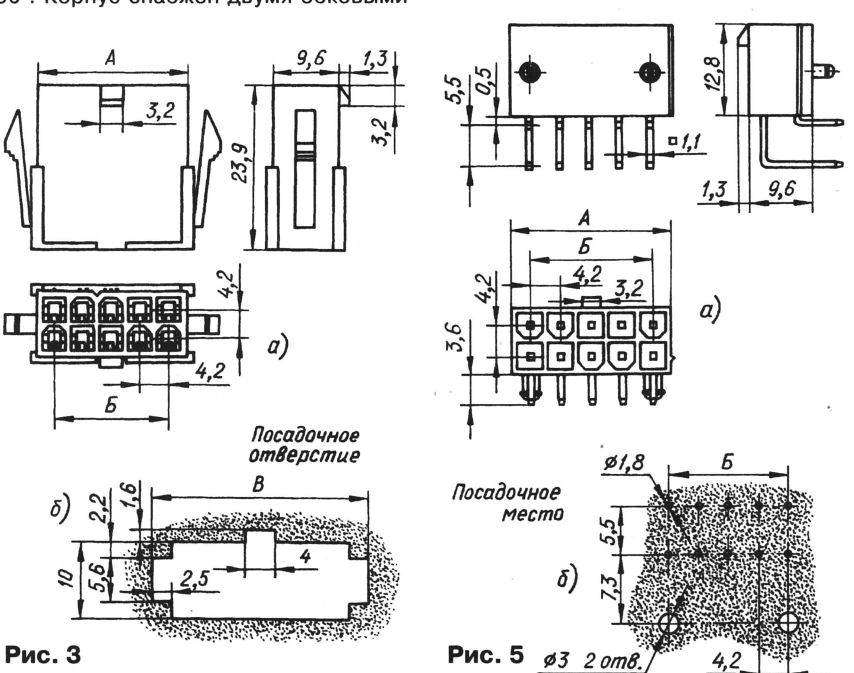


Рис. 3

Рис. 5

На **рис. 6,а** показан чертеж колодки для монтажа на плату, имеющей прямые выводы. Для крепления колодки к плате корпус снабжен двумя разрезными стойками, подобными тем, что были описаны выше. Разметка посадочного места для этого разъема представлена на **рис. 6,б.** Толщина платы — не более 1,8 мм.

Кроме этой модификации, предусмотрена еще одна с прямыми выводами, она лишена специальных элементов крепления к плате и удерживается только на выводах. В остальном их размеры одинаковы, поэтому чертеж колодки здесь опущен. Толщина платы для этого разъема не должна быть более 1,6 мм.

В заключение отметим, что наряду с описанными здесь колодками на плату существуют также почти идентичные им модификации, снабженные дренажными отверстиями для стока случайно попадающей в разъем воды.

Материал подготовлен при содействии АО "Бурый медведь"

г. Москва

Окончание. Начало см. в "Радио", 2000, № 2

E-mail: inform@радио.ru
тел. 207-88-18

КОНДЕНСАТОРЫ С ОРГАНИЧЕСКИМ ДИЭЛЕКТРИКОМ

Конденсаторы с пленочным органическим диэлектриком имеют весьма высокие и стабильные электрические характеристики при сравнительно небольших габаритах. Эти конденсаторы незаменимы в случаях, когда решающими являются такие параметры, как малая абсорбция заряда, исключительно высокая постоянная времени, малые потери в широком частотном интервале.

Органические диэлектрики используют и для изготовления специализированных конденсаторов — энергоемких импульсных, а также рассчитанных на повышенную реактивную мощность при работе на переменном напряжении низкой и высокой частот.

Среди конденсаторов с органическим диэлектриком можно выделить три наиболее массовых класса. Это, во-первых, К73 (К74) с пленкой из полярного диэлектрика — полиэтилентерефталата; во-вторых, К78 с пленкой из высокочастотного неполярного диэлектрика — полипропилена и, наконец, К75 — с комбинированной изоляцией конденсаторная бумага плюс пленка.

Ниже представлены характеристики конденсаторов общего назначения указанных классов.

К73-11

Металлопленочные конденсаторы К73-11 предназначены для работы в цепях постоянного, переменного, пульсирующего и импульсного токов. Изолированы липкой лентой; торцы залиты эпоксидным компаундом. Выводы — проволочные жесткие луженые, диаметром 0,6—1 мм в зависимости от габаритов и массы конденсатора. Внешний вид показан на **рис. 1.** Климатическое исполнение — УХЛ (относительная влажность 98 % при температуре 25°С). Можно применять взамен конденсаторов К73-16, МБМ, МБГЦ, МБГО, К42-У2.

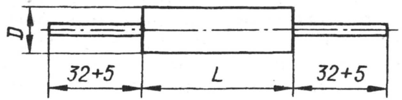


Рис. 1

Номинальная емкость, мкФ . . 0,001—22
Номинальное напряжение, В, при температуре в пределах −60...+85 °С 63; 100; 160; 250; 400; 630; 1000; 1600
Допускаемое отклонение емкости от номинального значения, % . . . . ±5; ±10; ±20
Тангенс угла потерь, не более, на частоте 1 кГц 0,012
Сопротивление изоляции, ГОм, не менее, конденсаторов номинальной емкостью не более 0,33 мкФ на номинальное напряжение
63 В, 100 В 12
160 В и более 30
Постоянная времени, МОм·мкФ, не менее, конденсаторов номинальной емкостью более 0,33 мкФ на номинальное напряжение
63 В, 100 В 4000
160 В и более 10 000
Рабочий температурный интервал, °С,
для конденсаторов номинальной емкостью 2,7 мкФ и более на номинальное напряжение 250 В . . . . −60...+85
остальных . . . . −60...+125
Минимальная наработка на отказ, ч, при рабочей температуре
до +125°С 10 000
до +70°С 15 000
Срок сохраняемости, лет 10

Ассортимент выпускаемых конденсаторов К73-11 представлен в **табл. 1.** Если конденсатор будет работать при температуре более +85°С, напряжение на нем должно быть снижено в соответствии с графиком на **рис. 2.**

Допускаемую амплитуду переменного синусоидального (или синусоидальной составляющей пульсирующего) напряжения U_f в зависимости от частоты f вычисляют по номограмме, показанной на **рис. 3.** Пример определения кон-

Рис. 2

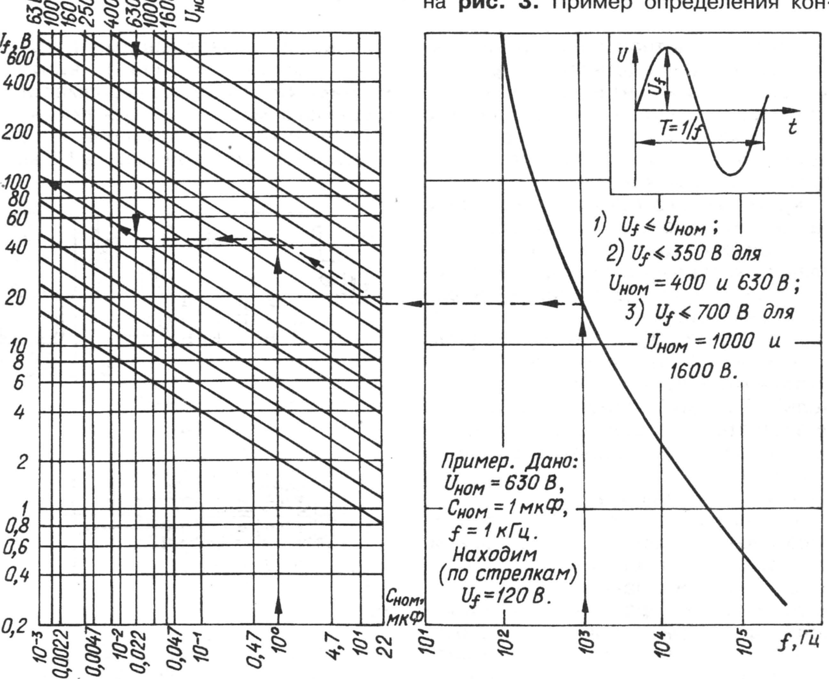


Рис. 3

Таблица 1

Номинальное напряжение, В	Номинальная емкость, мкФ	Габариты наибольшие, мм D	L	Масса наибольшая, г
	0,1	6		1,5
	0,12			
	0,15	7		1,7
	0,18		14	
	0,22	8		1,8
	0,27			
	0,33	9		1,9
	0,39			
	0,47	10		2
	0,56	8		2,2
	0,68	9		2,5
63	0,82	10		3
	1	11	18	3,5
	1,2			
	1,5	12		5
	1,8	13		5,5
	2,2	14		6,5
	2,7	10		5
	3,3	11		6
	3,9	12		7
	4,7	13	30	8
	5,6	14		9
	6,8	15		10
	8,2	16		11
	10	14		12
	12	16		15
	15	17	44	18
	18	19		21
	22	21		26

	0,1		14	1,5
	0,12	6		
	0,15			1,8
	0,18	7		2
	0,22			
	0,27	8	16	2,2
	0,33			
	0,39	9		2,5
	0,47	10		3
	0,56	11		3,5
	0,68	7		
	0,82	8		4
100	1	9	28	4,5
	1,2	10		5
	1,5			
	1,8	11		6
	2,2	9		7
	2,7	10		9
	3,3	11		10
	3,9	12		11
	4,7	13	44	12
	5,6			
	6,8	15		14
	8,2	17		18
	10	19		21
	12	21		26
	0,047	6		1,5
	0,056			
	0,068	7	14	1,7
	0,082			
	0,1	8		1,8
	0,12			
	0,15	9		1,9
	0,18	10		2
	0,22	8		2,2
	0,27	9		2,5
	0,33			
	0,39	10	18	3
	0,47	11		3,5
160	0,56			4,5
	0,68	12		5
	0,82	13		5,5
	1	10		5
	1,2	11		6
	1,5	12	30	7
	1,8	13		8
	2,2	14		9
	2,7	12		11
	3,3	13		12
	3,9	14	44	13
	4,7	15		14
	5,6	17		18
	6,8	19		21
	0,047	7		1,5
	0,056			
	0,068	8	14	1,6
	0,082	9		1,7
	0,1			
	0,12	10		1,8
	0,15	8		2
	0,18	9		2,4
	0,22	10		2,8
	0,27	11	18	3
	0,33			5
	0,39	12		5,5
	0,47	13		6
	0,56	14		6,5
	0,68	10		7
250	0,82	11		7,5
	1	12		8
	1,2	13	30	9
	1,5	14		10
	1,8	15		11
	2,2	17		12
	2,7	14	44	12

	3,3	16		15
	3,9	17		18
	4,7	19	44	21
250	5,6	20		24
	6,8	22		28
	8,2	26		40
	10	28		46
	0,022	7		1,5
	0,027			
	0,033	8	14	2
	0,039			
	0,047	9		2,2
	0,056			
	0,068	10		2,4
	0,082	8		2,5
	0,1	9		
400	0,12	10		3
	0,15	11	18	3,5
	0,18	12		4
	0,22	13		4,5
	0,27	14		5
	0,33	15		6
	0,39	10		4
	0,47	11		5
	0,56	12		6
	0,68	13	30	7
	0,82	14		8
	1	15		9
	0,001			1
	0,0012			1,2
	0,0015			
	0,0018			1,3
	0,0022			
	0,0027	6		1,4
	0,0033			1,5
	0,0039			1,6
	0,0047		14	1,7
	0,0056			
	0,0068			1,8
	0,0082			
	0,01	7		1,9
	0,012			
	0,015	8		2
	0,018			
630	0,022	9		2,2
	0,027	10		2,4
	0,033	8		
	0,039			2,5
	0,047	9		
	0,056	10	18	3
	0,068			
	0,082	11		3,5
	0,1	12		4
	0,12	13		4,5
	0,15	15		6
	0,18	10		5
	0,22	11		5,5
	0,27	12	30	6
	0,33	13		8
	0,39	14		9
	0,47	16		10
	0,01			
	0,012	6		3,2
	0,015			
	0,018	7		3,5
	0,022		30	
	0,027	8		4
	0,033	9		4,5
	0,039			
	0,047	10		5
	0,056	11		6
1000	0,068	12		7
	0,082	10		9
	0,1	11	44	10
	0,12			

	0,15	13	44	12
	0,18			
1000	0,22	15		14
	0,27	17		18
	0,33	18		21
	0,0047	6		3,2
	0,0056			
	0,0068			
	0,0082	7		3,5
	0,01			
	0,012	8	30	4
	0,015	9		4,5
	0,018	10		5
	0,022			
	0,027	11		6
	0,033	12		7
1600	0,039	10		9
	0,047	11		10
	0,056	12		11
	0,068	13		12
	0,082	15	44	14
	0,1			
	0,12	16		15
	0,15	18		21
	0,18	19		23
	0,22	21		26

кретного значения напряжения U_f показан на номограмме штриховыми линиями и стрелками.

В **табл. 2** сведены максимальные допустимые значения амплитуды импульсного тока и скорости изменения

Таблица 2

Номинальное напряжение, В	Номинальная емкость, мкФ	Амплитуда импульсного тока, А	Скорость изменения напряжения, В/мкс, не более
63	0,1—0,47	1,5...7	15
	0,56—2,2	5...18,8	9
	2,7—8,2	6,7...20,5	2,5
	10—22	15...33	1,5
100	0,1—0,56	1,5...7	15
	0,68—1,8	5...10,5	7
	2,2—12	7...36	3
160	0,047—0,18	1,2...4,5	25
	0,22—0,82	3,3...12,3	15
	1—2,2	8...17,6	8
	2,7—6,8	16,2...41	6
250	0,047—0,12	1,4...3,6	30
	0,15—0,56	3...11,2	20
	0,68—2,2	6,8...22	10
	2,7—10	13,5...50	5
400	0,022—0,068	0,9...2,7	40
	0,082—0,33	2...8,2	25
	0,39—1	5,1...13	13
630	0,001—0,027	0,05...1,5	55
	0,033—0,15	1,1...5,3	35
	0,18—0,47	3,6...9,4	20
1000	0,01—0,068	0,2...1,6	24
	0,082—0,33	1,5...5	15
1600	0,0047—0,033	0,2...1,1	35
	0,039—0,22	1...4,4	20

напряжения для конденсаторов с различными емкостью и номинальным напряжением.

Материал подготовили
Г. ДЕМИДЕНКО, В. ХАЕЦКИЙ
г. Санкт-Петербург

(Продолжение следует)

КОЛЬЦЕВЫЕ МАГНИТОПРОВОДЫ ФИРМЫ AMIDON

Магнитопроводы производства американской фирмы Amidon широко используют в аппаратуре заводского изготовления и радиолюбительских конструкциях не только в США, но и во многих других странах. Ниже представлены характеристики кольцевых магнитопроводов этой фирмы, изготовленные из феррита и карбонильного железа.

Маркировка кольцевых ферритовых магнитопроводов состоит из букв FT, за которыми через дефис следуют две или три цифры — приблизительный внешний диаметр магнитопровода, выраженный сотыми долями дюйма. Например, магнитопровод FT-23 имеет внешний диаметр примерно 0,23 дюйма (около 0,58 см). В маркировке некоторых изделий после этих цифр могут следовать буквы А или В, которыми отмечают варианты исполнения магнитопровода, отличающиеся по высоте кольца.

Таблица 1

Магнитопровод	Внешний диаметр, см	Внутренний диаметр, см	Высота, см
FT-23	0,58	0,3	0,15
FT-37	0,95	0,47	0,13
FT-50	1,3	0,71	0,47
FT-50A		0,79	0,64
FT-50B			1,3
FT-82	2,1	1,3	0,64
FT-87	2,2	1,4	
FT-87A			1,3
FT-114	2,9	1,9	0,75
FT-114A			1,4
FT-140	3,6	2,3	1,3
FT-140A			1,5
FT-150	3,8	1,9	0,64
FT-150A			1,3
FT-193	4,9	3,2	1,6
FT-193A			1,9
FT-240	6,1	3,6	1,3

Таблица 2

Феррит	Начальная магнитная проницаемость	Рекомендуемая частотная полоса, МГц, для устройств	
		резонансных	широкополосных
43	850	0,01...1	1...50
61	125	0,2...10	10...200
63	40	15...25	25...200
67	40	10...80	200...1000
68	20	80...180	0,5...30
75	5000	0,001...1	1...15
77	2000	0,001...2	0,5...30
F	3000	0,001...1	0,5...30
J	5000	0,001...1	1...15
K	290	0,1...30	50...500

Таблица 3

Магнитопровод	Внешний диаметр, см	Внутренний диаметр, см	Высота, см
Т-12	0,32	0,16	0,13
Т-16	0,41	0,2	0,15
Т-20	0,51	0,22	0,18
Т-25	0,63	0,3	0,24
Т-30	0,78	0,38	0,33
Т-37	0,95	0,52	
Т-44	1,1	0,58	0,4
Т-50	1,3	0,76	0,48
Т-68	1,8	0,94	
Т-80	2	1,3	0,64
Т-94	2,4	1,4	0,79
Т-106	2,7		1,1
Т-130	3,3	2	
Т-157	4	2,4	1,4
Т-184	4,7		1,8
Т-200	5,1	3,2	1,4
Т-200А			2,5
Т-225	5,7	3,6	1,4
Т-225А			2,5
Т-300	7,6	4,9	1,4
Т-300А			2,5
Т-400	10	5,7	1,7
Т-400А			2,5
Т-500	13	7,8	2

Таблица 4

Карбонильное железо	Начальная магнитная проницаемость	Рекомендуемая частотная полоса, МГц	Цвет маркировки
0	1	100...300	Коричневый
1	20	0,5...5	Синий
2	10	2...30	Красный
3	35	0,05...0,5	Серый
6	8	10...50	Желтый
7	9	3...35	Белый
10	6	30...100	Черный
12	4	50...200	Зеленый+Белый
15	25	0,1...2	Белый+Красный
17	4	20...200	Желтый+Синий
26	75	<1	Желтый+Белый

В полном обозначении изделия к этой комбинации через дефис добавляют марку феррита (цифры, буквы), из которого изготовлен магнитопровод.

Размеры наиболее распространенных кольцевых ферритовых магнитопроводов сведены в **табл. 1,** а характеристики феррита разных марок — в **табл. 2.**

Маркировка кольцевых магнитопроводов, выполненных из карбонильного железа, состоит из буквы Т, за ней, как и у изготовленных из феррита, через дефис следуют две или три цифры — приблизительный внешний диаметр магнитопровода в сотых долях дюйма. В маркировку некоторых магнитопроводов добавляют букву А, обозначающую вариант исполнения с большей высотой кольца. В полном обозначении изделия вслед за типом кольца через дефис добавляют марку материала (одну или две цифры), из которого изготовлен магнитопровод.

Размеры кольцевых карбонильных магнитопроводов представлены в **табл. 3,** а основные характеристики различных рецептур карбонильного железа — в **табл. 4.** Изделия из карбонильного железа имеют цветовую маркировку, указанную в таблице.

Материал подготовлен по справочнику "Iron-powder and ferrite coil forms" фирмы Amidon Associates. Подробную информацию по магнитопроводам этой фирмы можно найти на сайте *http://www.bytemark.com/amidon.* ■

ТЕХНИЧЕСКОМУ ТВОРЧЕСТВУ — ГОСУДАРСТВЕННУЮ ПОДДЕРЖКУ

С. НИКУЛИН, директор ЦТТУ, г. Москва

В январе этого года в течение двух дней в Государственном Кремлевском Дворце проходило Всероссийское совещание работников образования. Около шести тысяч представителей различных образовательных учреждений обсуждали важнейшие проблемы, от решения которых во многом зависит будущее нашей страны в XXI веке. В частности, в повестку работы совещания были включены такие темы, как "О национальной доктрине образования в Российской Федерации", "О концепции структуры и содержания общего среднего образования" и другие. Участники совещания с удовлетворением восприняли сообщение о предстоящем учреждении почетного звания "Народный учитель Российской Федерации", что, несомненно, повысит статус педагога в нашем обществе.

С большим интересом было встречено выступление и.о. президента Российской Федерации, председателя Правительства РФ В. В. Путина, который отметил, что ему хорошо известны проблемы российского образования и что он намерен содействовать скорейшему их решению.

В своем докладе министр образования РФ В. М. Филиппов проанализировал состояние системы образования в стране, изложил основные задачи и направления его дальнейшего развития.

Отрадно, что на совещании такого уровня подробно были рассмотрены вопросы дополнительного образования детей, как состоявшейся полноправной системы образования, которая охватывает более восьми миллионов учащейся молодежи.

Несмотря на сложные экономические условия в стране, за последние три года наблюдается рост числа учреждений дополнительного образования и контингента обучающихся. Была подчеркнута значимость этой системы не только с точки зрения образования, но и профилактики предупреждения преступности, наркомании среди детей и молодежи. В ближайшее время по поручению В. В. Путина состоится заседание Правительства, на котором будет рассмотрен вопрос о развитии системы дополнительного образования и принято соответствующее постановление.

Одно из основных направлений в системе дополнительного образования — научно-техническое творчество учащейся молодежи (НТТУМ). На сегодняшний день его основу составляют примерно 700 учреждений дополнительного образования технической направленности, 55 тысяч научно-технических объединений, кружков, секций, объединяющих 550 тысяч обучающихся.

Кстати сказать, журнал "Радио" вносит свою лепту в дело привлечения молодежи к занятию техническим творчеством. Именно эту цель преследуют материалы, публикуемые в разделе "Радио" — начинающим".

Занятие техническим творчеством является самым ресурсоемким в системе дополнительного образования. Между тем юные энтузиасты техники в России оказались, к великому сожалению, в крайне тяжелом положении. Только за последние восемь лет в стране было ликвидировано, реорганизовано и перепрофилировано 15 % учреждений: районных, городских, областных станций юных техников, Центров технического творчества и т.д.

Дело усугубляется и тем, что в условиях социального расслоения общества многим становится не по карману обучаться в тех творческих объединениях, где необходимо самим приобретать дорогостоящие расходные материалы, оплачивать участие в соревнованиях, конкурсах, выставках.

Из-за дефицита бюджетного финансирования образовательные учреждения не в состоянии в одиночку решать массу проблем, даже работая в условиях нового хозяйственного механизма и занимаясь хозрасчетной деятельностью. Без государственной поддержки систему НТТУМ не возродить. Тот факт, что Правительство РФ намерено оказать всемерное содействие развитию дополнительного образования детей, вселяет определенный оптимизм: в XXI веке Россия будет иметь новое поколение Ломоносовых, Кулибиных, Королевых... ■

Ответственный редактор
Иванов Б. С.,
тел. 207-88-18
E-mail: novice@paguo.ru

ТЕОРИЯ: ПОНЕМНОГУ — ОБО ВСЕМ

В. ПОЛЯКОВ, г. Москва

6.1. Усилители мощности ЗЧ

Для борьбы с искажениями типа “ступенька” на базы транзисторов выходного каскада УМЗЧ подают небольшое начальное напряжение смещения, устанавливая режим класса В, или, чтобы гарантировать отсутствие искажений, класса АВ, пропуская небольшой начальный ток через транзисторы — ток покоя.

Другой способ — введение отрицательной обратной связи (ООС), снижающей искажения. Часто оба варианта используют совместно.

Поскольку делитель напряжения, предназначенный для создания начального смещения, потребляет некоторый ток, удобно использовать ток предоконечного каскада, усиливающего напряжение и работающего в режиме класса А.

Схема УМЗЧ с предоконечным усилительным каскадом и однополярным питанием приведена на **рис. 38.** Рассмотрим его работу подробнее.

Рис. 38

Входной сигнал через разделительный конденсатор С1 подается на базу транзистора VT1 предоконечного каскада. Смещение же поступает через резистор R1. Вообще-то, как мы видели ранее, этот резистор должен бы подключаться между базой и коллектором транзистора VT1. Однако, учитывая, что выходной каскад является эмиттерным повторителем, лучше все-таки подключить его к выходу, где напряжение по постоянному току такое же, но ООС будет охватывать и выходной каскад, снижая искажения сигнала.

В коллекторную цепь транзистора предусилительного каскада включен в прямом направлении диод VD1, падение напряжения на котором и создает начальное смещение на базах транзисторов выходного каскада. Можно было бы включить вместо диода резистор с небольшим сопротивлением, но диод обеспечивает лучшую температурную стабильность всего усилителя.

Дело в том, что с ростом температуры уменьшается напряжение база—эмиттер выходных транзисторов, необходимое для обеспечения выбранного тока покоя. Прямое напряжение на диоде также уменьшается с ростом температуры, что не дает току покоя возрастать. У мощных усилителей этот диод размещают на радиаторе выходных транзисторов. Для регулировки тока покоя подбирают число диодов, включенных вместо VD1 последовательно или параллельно. Можно добавить к диодам и подстроечный резистор.

Усиленный выходным каскадом по току сигнал поступает через разделительный конденсатор большой емкости С2 на динамическую головку ВА1. Конденсатор С3, также большой емкости, шунтирует источник питания. Он нужен, когда батарея питания частично разряжена и ее внутреннее сопротивление возросло. Тогда конденсатор, накапливая энергию батареи, обеспечивает отдачу больших импульсов тока в нагрузку на пиках громкости. При сетевом питании им может служить сглаживающий конденсатор выпрямителя.

Обратите внимание на подсоединение резистора нагрузки предоконечного каскада — не к плюсу источника питания, а к выводу динамической головки ВА1. На режиме усилителя по постоянному току это не сказывается, так как сопротивление головки мало, но работа усилителя на звуковых частотах заметно улучшается в результате возникающей “вольтодобавки”. Когда на входе усилителя действует положительная полуволна сигнала, ток транзистора VT1 увеличивается, а напряжение на его коллекторе падает, формируя отрицательную полуволну выходного сигнала. При этом часть коллекторного тока ответвляется в переход база—эмиттер транзистора VT3, открывая его.

Когда же на входе усилителя действует отрицательная полуволна входного сигнала, транзисторы VT1 и VT3 закрываются, а VT2 открывается током, текущим через резистор нагрузки R2. Если его сопротивление значительно, транзистор VT2 открывается хуже, чем VT3, что приводит к ограничению положительных полуволн выходного сигнала, т.е. к искажениям. Подсоединив резистор R2 к нижнему по схеме выводу динамической головки, мы в значительной мере устраняем эти искажения, поскольку мгновенное напряжение на этом выводе при положительной полуволне выходного сигнала становится больше напряжения питания. Это и обеспечивает лучшую “раскачку” транзистора VT2.

В заключение приведем ориентировочный расчет данного усилителя. Допустим, что напряжение питания составляет 6 В и сопротивление динамической головки 6 Ом (вы можете использовать и другие данные). Из осциллограмм видно, что амплитуда выходного сигнала не может превысить половину напряжения питания, т.е. 3 В. Максимальная амплитуда тока в головке составит, следовательно, 3 В/6 Ом = 0,5 А. Максимальная выходная мощность усилителя равна половине произведения амплитудных значений тока и напряжения и составит 0,75 Вт. Средний ток, потребляемый от источника питания в случае установки режима класса В, составляет 0,32 пикового значения, т.е. 175 мА, а потребляемая мощность — 1,05 Вт. В режиме класса АВ и ток, и потребляемая мощность несколько больше. Отсюда ясно, что в выходном каскаде надо использовать транзисторы средней мощности.

Расчет предоконечного каскада еще проще. Если мы зададимся статическим коэффициентом передачи тока выходных транзисторов (скажем, 50), то можем определить амлитуду переменного тока в их базах. Она составит 0,5 А / 50 = 10 мА. Таким же должен быть и ток коллектора предоконечного каскада. Поскольку на резисторе нагрузки R2 падает половина напряжения питания, определяем его сопротивление: 3 В / 0,01 А = 300 Ом.

Сопротивление резистора R1 находим, умножив сопротивление нагрузки на статический коэффициент передачи тока транзистора VT1. Если он равен, например, 100, то сопротивление составит 30 кОм. Этот резистор проще подобрать экспериментально, измеряя напряжение на эмиттерах выходных транзисторов — оно должно составлять половину напряжения источника питания.

Из такого приближенного расчета ясно, что для повышения экономичности и эффективности УМЗЧ выгодно применять транзисторы с высоким значением коэффициента передачи тока. ■

РЕГУЛЯТОРЫ МОЩНОСТИ НА МИКРОСХЕМЕ КР1182ПМ1

И. НЕЧАЕВ, г. Курск

В состав этой специализированной микросхемы входят два аналога тринистора и устройство управления их работой. Микросхема предназначена для работы в регуляторах мощности, некоторые варианты которых описываются в статье.

Как отмечалось в статье И. Немича “Микросхема КР1182ПМ1 — фазовый регулятор мощности” (“Радио”, 1999, № 7, с. 44—46), этот интересный полупроводниковый прибор способен работать при сетевом напряжении 80...276 В и управлять нагрузкой мощностью до 150 Вт при максимальном токе через нее до 1,2 А. На эти параметры и следует ориентироваться при конструировании регуляторов мощности.

Для постройки одного из регуляторов мощности, обеспечивающего плавное изменение яркости лампы освещения, понадобится, кроме микросхемы, четыре дополнительные детали: два конденсатора, переменный резистор и выключатель (**рис. 1**). При замкнутых контактах выключателя SA1 (т. е. при замкнутых выводах 3 и 6 микросхемы) лампа EL1 не горит. Когда же контакты разомкнуты, переменным резистором плавно управляют яркостью лампы — наибольшей она будет в верхнем по схеме положении движка.

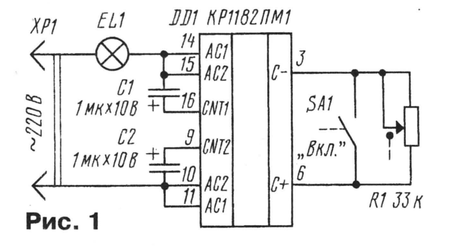


Рис. 1

Если лампа погашена (например, выключателем SA1), микросхема остается под напряжением, что, конечно, нежелательно. Выход из положения — установить в цепи одного из сетевых проводов отдельный выключатель (тогда надобность в SA1 отпадет), контакты которого должны быть рассчитаны на коммутацию используемой нагрузки и сетевое напряжение.

Введя в устройство еще один конденсатор (**рис. 2**), удастся получить регулятор мощности с плавным включением и выключением лампы. При замкнутых контактах выключателя лампа не горит. Когда же контакты размыкают, начинается зарядка конденсатора C3 и лампа будет плавно зажигаться. При последующем замыкании контактов выключателя конденсатор разряжается на резистор R1, яркость лампы плавно уменьшается. Продолжительность зажигания и гашения лампы зависит от емкости конденсатора. Сопротивление резистора в этом устройстве не должно превышать указанного на схеме значения.

Как вы уже, наверное, догадались, для управления мощностью на нагрузке необходимо изменять сопротивление между выводами 3 и 6. Это позволяет использовать другие варианты решения задачи. К примеру, подключить к указанным выводам диодную оптопару (**рис. 3**). Когда излучающий диод оптопары обесточен, лампа не горит. Пропуская через диод соответствующий ток, удастся устанавливать нужную яркость свечения лампы. Аналогично работает устройство с транзисторной оптопарой (**рис. 4**).

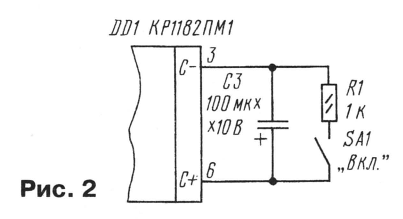


Рис. 2

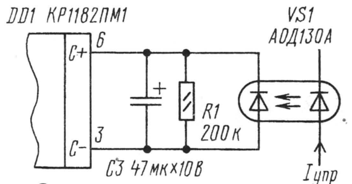


Рис. 3

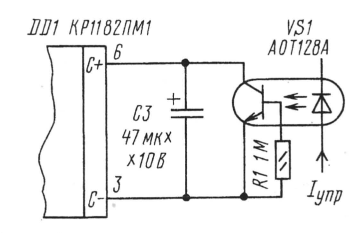


Рис. 4

Такое построение обеспечивает гальваническую развязку между регулятором и источником управляющего электрического сигнала.

А если нужно управлять более мощной нагрузкой, чем допускает микросхема? Тогда придется воспользоваться вариантом (**рис. 5**), при котором микросхема будет управлять симистором VS1, а уже он — нагрузкой EL1 мощностью до киловатта. Для управления большей мощностью придется подобрать соответствующий симистор.

Регулятор допустимо использовать в автомате включения ночного освещения, установив между выводами 3 и 6 фототранзистор VT1 (**рис. 6**). Подойдут фототранзисторы КТФ102А, КТФ104А, ФТ-1к. Любой из этих приборов следует разместить так, чтобы он был защищен от света включаемых ламп, а при установке на открытом воздухе — еще и от атмосферных осадков.

Пока фототранзистор освещен, лампы не горят. Но как только освещенность падает, они включаются, яркость их постепенно возрастает.

И еще одно устройство — регулятор мощности паяльника (**рис. 7**). От предыдущих он отличается тем, что используется лишь “половина” микросхемы — один из аналогов тринистора отключен замыканием выводов 9—11. Кроме того, установлен диод

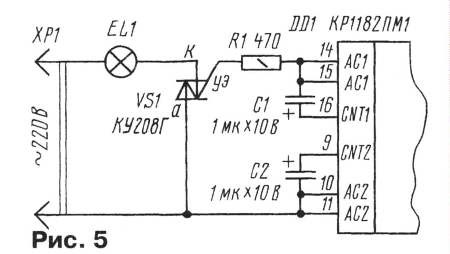


Рис. 5

Рис. 6

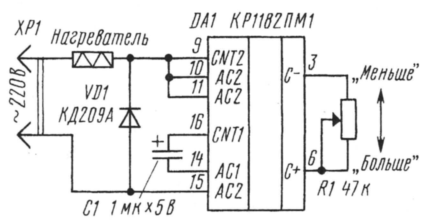


Рис. 7

VD1, "замыкающий" выход микросхемы при одном полупериоде сетевого напряжения. Такое решение объясняется необходимостью регулировать мощность нагревателя паяльника (резистором R1) в пределах, не превышающих 50 %.

Регулятор используют с паяльниками мощностью до 50 Вт на рабочее напряжение 36...40 В (при таком же напряжении сети) или до 150 Вт на напряжение 220 В.

Диод — любой выпрямительный с допустимым током 0,5 А и обратным напряжением 350 В (для 220 В) либо 0,7 А и 100 В (для 40 В).

Оксидные конденсаторы во всех устройствах — К50, К52, К53, переменные резисторы — СП4, СПО, СП3-4вМ (с выключателем).

Малые габариты деталей и небольшое их количество позволяют разместить регулятор, скажем, в подставке настольной лампы, в корпусе сетевого выключателя, в ручке мощного паяльника.

При налаживании и эксплуатации устройств необходимо учитывать их гальваническую связь с сетью и строго соблюдать правила техники электробезопасности.

Возможности микросхемы КР1182ПМ1 весьма обширны, поэтому она может найти также применение в регуляторах мощности нагревателей, скорости вращения электродвигателей и других случаях. ■

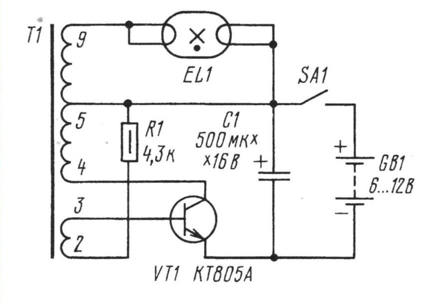
ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ

ЛДС ПИТАЕТСЯ ОТ БАТАРЕИ

А. ДМИТРИЕВ, г. Подольск Московской обл.

Лампа дневного света (ЛДС) работает от сети переменного тока — это знают все. А если такой сети нет или, скажем, на даче отключили свет? Да и в автомобильном путешествии либо туристском походе неплохо бы пользоваться такой лампой — более экономичной по сравнению с лампой накаливания. Как быть?

Ответ простой — нужно собрать преобразователь напряжения по предлагаемой схеме (см. **рисунок**). Это — так называемый блокинг-генератор. Возбуждение в нем возникает из-за обратной связи между коллекторной и базовой цепями транзистора благодаря соответствующей фазировке обмоток трансформатора Т1, включенных в указанных цепях. Резистор R1 задает режим работы транзистора.



В результате на верхней по схеме обмотке (выводы 9, 5) появляется импульсное высокое напряжение, поступающее на лампу дневного света EL1. Под воздействием ударной ионизации газа лампа начинает светиться. Причем светиться будет даже лампа с перегоревшей нитью (или нитями) накала, но мощностью не более 20 Вт, и не слишком изношенная.

Трансформатор — строчный ТВС-110ЛА от черно-белого телевизора. Его придется доработать: разобрать, снять высоковольтную обмотку и панельку кенотрона, а чтобы трансформатор не "пищал", перед сборкой смазать концы магнитопровода клеем. Транзистор — практически любой мощный кремниевый структуры n-p-n или p-n-p. В последнем варианте придется изменить полярность включения батареи и конденсатора. Транзистор необходимо закрепить на теплоотводе с площадью поверхности 30...50 см^2 либо прижать к алюминиевой планке трансформатора с помощью скобы.

Батарея может быть составлена из четырех—шести гальванических элементов 373 для варианта туристического похода. В случае автомобильного путешествия либо в дачных условиях нужно применить автомобильную или мотоциклетную аккумуляторную батарею. Тогда можно обойтись без конденсатора.

Преобразователь начинает работать практически сразу после включения. Желаемую яркость свечения лампы устанавливают подбором резистора. Однако чрезмерно уменьшать его сопротивление для получения большей яркости не имеет смысла, поскольку возрастает ток, потребляемый от источника питания. Особенно это касается варианта питания преобразователя от батареи гальванических элементов. ■

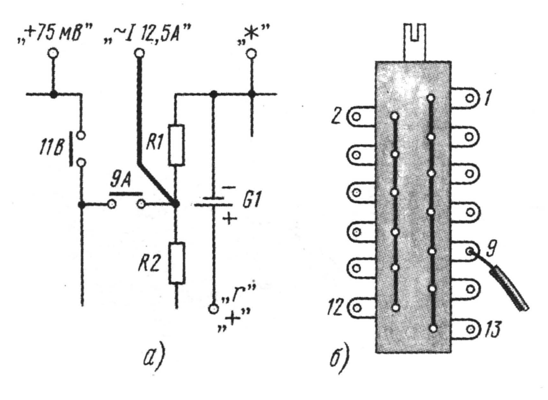
РАСШИРЕНИЕ ПРЕДЕЛОВ ИЗМЕРЕНИЙ Ц435

Е. ШЕНДЕРОВИЧ, г. Климовск Московской обл.

Наверняка у многих радиолюбителей сохранился авометр Ц435, выпускавшийся заводом "Электроизмеритель" в г. Житомире. Многие годы я пользуюсь этим прибором для проверки и налаживания разнообразной радиоаппаратуры и бытовой техники. За это время убедился, что прибор надежен и долговечен благодаря продуманной схеме и добротному изготовлению.

Однако есть у авометра недостаток, ощутимый сегодня. Если при измерении постоянного тока к нему можно подключать наружные шунты, расширяющие его предел до 10, 20 и более ампер, то для переменного тока это не предусмотрено и предел измерения ограничивается максимальным значением 2,5 А. В быту же порою используются приборы мощностью более 1 кВт, потребляемый ток которых нужно проконтролировать.

Проведенный мною анализ электрической схемы авометра позволил сделать вывод о возможности простой доработки Ц435, что позволит расширить предел измерения переменного тока до 12,5 А.



В приборе (фрагмент схемы из инструкции к прибору приведен на **рис. а**) есть два последовательно соединенных шунта (резисторы R1, R2) из провода диаметром 1 мм с высоким удельным сопротивлением. Сопротивление шунта R1 — 0,072 Ом, R2 — 0,288 Ом. Они используются при измерении переменного тока на пределе 2,5 А (на постоянном токе "работает" только R1). Контакты 11 В и 9 А принадлежат соответственно переключателям рода работ и пределов измерения.

Доработка авометра сводится к выводу проводника длиной 7...10 см и сечением 1 мм^2 (например, марки МГШВ) от точки соединения шунтов и подключению его к дополнительному зажиму "~I 12,5 А" — его можно смонтировать на металлическом уголке, прикрепленном к корпусу авометра.

Измеряемый ток пропускают через этот зажим и " * ". При этом переключатель рода работ В должен находиться в положении "~I", а переключатель А — в любом положении. **Если измеряемый ток превышает 2,5 А, измерения следует проводить весьма быстро, чтобы не перегорел резистор R1.**

К сожалению, плотность монтажа авометра такова, что добираться до точки соединения шунтов трудно. Пришлось применить небольшую хитрость, чтобы не нарушить спайку выводов шунтов медью. Я вывинтил снизу корпуса авометра четыре винта М3, разъединил обе части корпуса, вывинтил столько же винтов М4, крепящих текстолитовую плату с размещенными на ней элементами. Затем немного приподнял ее и подпаял конец нового провода к контакту с условным номером 9 (**рис. б**). Он принадлежит переключателю А (у него шесть пар контактов в левом ряду и семь пар контактов — в правом), и к нему подходит внутри прибора провод от нужной точки соединения шунтов.

Далее опустил плату, закрепил ее тремя винтами, кроме верхнего левого, и в образовавшееся сквозное отверстие вывел другой конец провода. Кроме того, для вывода провода пришлось сделать небольшой вырез в нижней крышке сбоку над гальваническим элементом. ■

СОВЕТУЮ ПОВТОРИТЬ

ПЕРЕГОВОРНОЕ УСТРОЙСТВО

Денис АЛЬМУХАМЕТОВ, Башкортостан, г. Уфа

В одном из журналов "Юный техник" примерно десятилетней давности я нашел схему переговорного устройства, которое проверил в действии. Правда, пришлось немного подобрать режимы работы транзисторов. До сих пор я пользуюсь этим устройством, переговариваясь со школьным другом.

Один канал переговорного устройства (**рис. 1**) выполнен на двух транзисторах — это усилитель звуковой частоты (ЗЧ), на вход которого поступает сигнал с микрофона ВМ1. Выходной сигнал усилителя подается по линии связи в головные телефоны BF1 абонента. Конечно, у абонента стоит такой же усилитель, соединенный через линию связи с головными телефонами, расположенными у меня.

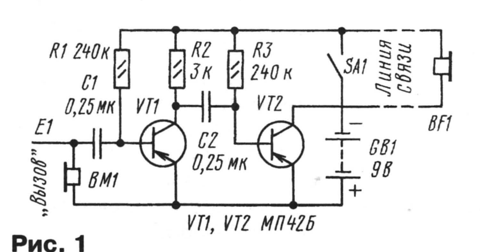


Рис. 1

Чтобы вызвать на связь абонента, достаточно коснуться сенсора Е1 — небольшой металлической пластины. В телефонах абонента слышен звук низкого тона — фон переменного тока (конечно, при замкнутых контактах выключателя SA1). Если громкости звука окажется недостаточно, можно порекомендовать соединять пластину Е1 через конденсатор емкостью несколько тысяч пикофарад с коллектором транзистора VT2.

Микрофон — капсюль ТА-56 или другой низкоомный капсюль от головных телефонов или телефонного аппарата, головные телефоны — ТОН-1, ТОН-2 либо аналогичные высокоомные. Транзисторы — любые из серий МП39—МП42 с возможно большим коэффициентом передачи тока базы. Источник питания — батарея "Крона" или последовательно соединенные гальванические элементы общим напряжением 8...9 В. Выключатель — любой конструкции.

Часть деталей усилителя смонтированы на плате (**рис. 2**) из одностороннего фольгированного стеклотекстолита.

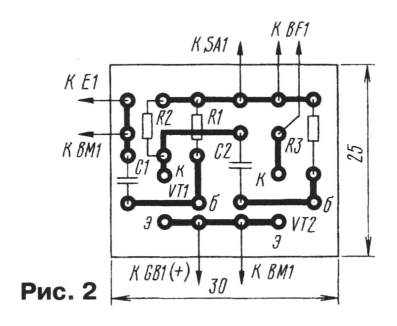


Рис. 2

Налаживание конструкции начинают с проверки напряжения на коллекторе транзистора VT2 — оно должно быть равно примерно половине напряжения источника питания. Установить его таким можно подбором резистора R3. Такое же напряжение установите и на коллекторе транзистора VT1 подбором резистора R1. После этого проверяют устройство в действии, и более точным подбором этих резисторов добиваются наибольшей громкости звука и наименьших искажений. ■

IBM PC

ПЕРВОЕ ЗНАКОМСТВО



А. ЛОМОВ, г. Москва

ЧАСТЬ 7. ЛИЦОМ К ЛИЦУ

Эта часть наших бесед посвящена "живому общению" более чем с десятком различных системных программ и приложений для DOS, чтобы вы на собственном опыте смогли постичь все то, что было сказано насчет разнообразия программных интерфейсов.

Только не расценивайте, пожалуйста, этот рассказ как учебник по конкретным программным продуктам. Руководства объемом по пятьсот страниц пишутся, за редким исключением, для тех, кому лень (или кто просто-напросто боится) самостоятельно нажать на ту или иную кнопку. Дело в том, что интерфейс большинства программ, в особенности прикладных, построен в расчете на его интуитивную понятность. Конечно, в программе могут быть всякого рода тонкости, скрытые уголки, но, как правило, две трети возможностей того или иного прикладного пакета можно изучить без всяких книг за несколько дней.

Для тех же, кто не может обойтись без советов извне, в каждой более-менее серьезной программе есть **подсистема помощи** — своего рода электронный справочник. В 99 % случаев его можно вызвать, нажав клавишу <**F1**>. В хорошей подсистеме помощи найдется ответ практически на любой вопрос, особенно, если вы неплохо знаете английский или пользуетесь **локализованными** (т. е. переведенными на русский язык) версиями продуктов.

АРМИЯ ЧИНОВНИКОВ

Основной упор в рассказе будет сделан, конечно, на **прикладной "софт"**, но, как вы уже знаете, полноценная работа приложений невозможна без **"софта" системного.** А поэтому сначала — о наиболее ярких представителях этого "государственного аппарата" драйверов и утилит, расширяющего возможности "центральной власти" — операционной системы — по управлению работой компьютера.

Одним из самых распространенных в России видов системного ПО (программного обеспечения) являются, несомненно, **драйверы-русификаторы.** Если помните, ранее говорилось о том, что **таблица символов,** с которыми может оперировать компьютер, состоит из двух частей: основной и расширенной. По умолчанию все IBM PC-совместимые компьютеры "пробуждаются", имея в "голове" стандартную расширенную кодировку ASCII — оригинальную американскую кодовую страницу 437. Чтобы "напомнить" машине, что она находится как-никак в России, и нужны драйверы-русификаторы. Они перепрограммируют знакогенератор видеокарты и контроллер клавиатуры компьютера, замещая 437-ю кодовую страницу нашей 866-й.

Как правило, драйвер-русификатор — это небольшая программа, выполненная в виде одного исполняемого файла размером максимум в два десятка килобайт. Интерфейс таких программ конечно же **командно-строчный.** Наиболее популярные русификаторы — это, к примеру, CYRILLIC.COM, созданный Евгением Нестеренко, или KEYRUS.COM, который написал Дмитрий Гуртяк.

От того, какой именно русификатор установлен на машине, зависит порядок переключения клавиатуры с латинской языковой раскладки на русскую, и наоборот. Скажем, CYRILLIC.COM использует для этих целей сочетание клавиш <**левый Shift + правый Shift**>**,** а KEYRUS.COM осуществляет переключение одной клавишей — это может быть левый <**Ctrl**> или правый <**Shift**>**,** в зависимости от настройки.

Немаловажную роль для работы DOS-приложений играет также драйвер манипулятора "мышь". За драйвером же ходить далеко не нужно — файл под названием MOUSE.COM имеется чуть ли не в любой относительно новой версии DOS. Кроме того, дискету с драйвером можно найти в коробке, в которой "мышь" проживала до подключения к компьютеру. Отметим, что с последним она всегда работоспособна, в то время как с MOUSE.COM иногда возникают проблемы.

Если в составе машины имеются, скажем, дисковод CD-ROM, Zip-драйв или еще нечто в таком же духе, то для сообщения операционной системе об их существовании нужен специальный драйвер. Как и в случае с "мышью", дискету с программой можно найти в фирменной коробке, в которой изделие попало к вам в руки.

Но если с русификаторами и драйверами "мыши" все просто — их можно запускать прямо из приглашения DOS (лучше конечно же один раз и навсегда записать соответствующие команды в файл AUTOEXEC.BAT), то с дисководом CD-ROM придется поработать. Для того, чтобы CD-ROM начал действовать, в каждый из **файлов автоконфигурации** — CONFIG.SYS и AUTOEXEC.BAT — нужно вписать по достаточно длинной строке. Большую часть длины каждой из таких строк составляют разнообразные параметры. Но, к счастью, разбираться с ними вам скорее всего не придется — на дискете, которую вы достанете из фирменной коробки, кроме всего прочего, есть программа автоматической установки драйвера — она может называться, к примеру, SETUP.EXE, INSTALL.EXE, CDSETUP.EXE или как-то похоже. Все необходимые манипуляции с файлами автоконфигурации DOS эта программа произведет с ювелирной точностью без малейшего вашего вмешательства.

Кстати говоря, аналогичная программа установки, или, как ее иначе называют, программа **инсталляции,** входит в состав почти всех прикладных пакетов, чтобы можно было безболезненно установить нужный продукт на "винчестер". "Инсталляшку" найти обычно несложно — почти всегда файл этой программы называется INSTALL.EXE или SETUP.EXE.

Еще два важнейших драйвера — HIMEM.SYS и EMM386.EXE, которые входят в состав большинства новых

версий DOS. От версии к версии их имена могут изменяться, скажем, в DR-DOS нет файла HIMEM.SYS, зато есть HIDOS.SYS. Но как бы там ни было, именно эти драйверы позволяют приложениям преодолеть 640-килобайтный барьер "обычной" (conventional) DOS-памяти и обрести свободу в расширенной (extended) и дополнительной (expanded) зонах. Напомню, что обо всех этих премудростях рассказывалось в пятой части цикла, поэтому достаточно добавить лишь, что драйвер HIMEM.SYS отвечает за **расширенную память,** а EMM386.EXE — за **дополнительную.**

Чтобы задействовать эти драйверы, в файле CONFIG.SYS должны быть записаны такие строки:

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE
RAM
```

Естественно, если каталог, в котором находятся файлы операционной системы, на "винчестере" называется иначе, чем C:\DOS, это нужно учесть. Более подробно об управлении памятью при работе в DOS вы можете прочесть в статье автора "Долой неудобства многоблочной автоконфигурации DOS" ("Радио", 1997, № 8, с. 28—30).

Раз уж мы коснулись файлов автоконфигурации DOS, было бы нелишним заметить следующее. Во-первых, перед тем, как вносить в них нужные изменения, скопируйте оригиналы в укромное место, чтобы впоследствии не кусать локти оттого, что какая-нибудь программа работает не так, как работала раньше. Во-вторых, после того, как изменения уже внесены, компьютер надо перезагрузить, поскольку операционная система "читает" файлы CONFIG.SYS и AUTOEXEC.BAT лишь однажды — в момент начальной загрузки.

Конечно, драйверов для DOS — безбрежное море, но, как бы ни было досадно, нам пора покинуть его и переплыть в соседнее — к утилитам. Оно привлекает нас, прежде всего, лазурными просторами панелей бессмертной файловой оболочки Norton Commander, на которой воспитано несколько поколений пользователей, причем как в России, так и во всем мире. Взгляните еще раз на рис. 7 (часть 4). Это — пятая версия оболочки, вышедшая в начале 1995 г. Ее уникальность в том, что это первая из русских локализаций и последняя из версий для системы DOS. Все последующие реализации выпускались уже для Windows 95, а все предыдущие "разговаривали" только по-английски.

Имена всех файлов и каталогов, имеющихся на дисках компьютера, отображаются на двух панелях Norton Commander. Они независимы друг от друга, так что на левой вы можете высветить оглавление одного каталога, а на правой — другого. "Прогулки" в пределах одной панели можно осуществлять клавишами-стрелками (вниз-вверх) и клавишей **<Enter>** (вход в каталог или выход из него). Чтобы перейти на другой диск, достаточно нажать **<Alt + F1>,** если вы находитесь на левой панели, и **<Alt + F2>** — если на правой. "Перескочить" с одной панели на другую можно клавишей **<Tab>,** поменять их местами — комбинацией **<Ctrl + U>.**

Файл или каталог, имя которого выделено курсором, можно скопировать с одной панели на другую с помощью клавиши **<F5>.** Клавишей **<F6>** осуществляется перемещение выделенного файла без сохранения оригинала либо его переименование. Нажав на **<F8>,** можно удалить файл или каталог, зафиксированный курсором. Дотянувшись до кнопки **<F3>,** можно просмотреть содержимое выделенного файла, а если вместо нее нажать на соседнюю **<F4>,** удастся править его встроенным редактором Norton Commander. Если желаете создать новый файл, достаточно нажать **<Shift + F4>** и ввести в появившемся диалоговом окне имя, которым хотите назвать этот файл.

В нижней строке экрана располагается подсказка о назначении функциональных клавиш **<F1>—<F10>.** Если нажать кнопку **<Alt>,** подсказка изменит вид — там будет информация об использовании сочетаний **<Alt + F1>—<Alt + F10>.** Аналогичное изменение произойдет при нажатии на клавишу **<Ctrl>.**

Разнообразные операции в Norton Commander можно производить не только с отдельными файлами или каталогами, но и с их группами. Выделить несколько конкретных файлов в границах одной панели можно клавишей **<Ins>** (выделенные названия отображаются другим цветом, желтым или зеленым в зависимости от установленной цветовой гаммы). Клавишей <+> цифровой клавиатуры можно выделить группу файлов по маске, клавишей <–> — отменить такое выделение.

При работе с Norton Commander доступно и старое доброе приглашение DOS — оно находится во второй снизу строке экрана. Чтобы временно убрать с него голубые панели и получить иллюзию общения с командным процессором COMMAND.COM напрямую, достаточно нажать **<Ctrl + O>.** То же самое "магическое заклинание" возвращает панели обратно по первому вашему требованию.

Если нажать **<F9>,** курсор переместится в верхнюю часть экрана, в специальное меню, предоставляющее много дополнительных возможностей.

Разумеется, вместо клавиатуры в Norton Commander можно пользоваться и "мышью". Чтобы, например, зафиксировать курсор на названии какого-нибудь файла, подведите к нему указатель "мыши" и щелкните левой кнопкой. Выделить понравившийся файл (как с помощью клавиши **<Ins>**) можно, щелкнув по нему правой кнопкой. Если после всего этого подвести указатель "мыши" к слову "Копия" в нижней строке экрана и нажать левую кнопку, высветится диалоговое окно, аналогичное тому, что вызывается клавишей **<F5>.**

Запустите файл NC.EXE, поэкспериментируйте с Norton Commander, почитайте его электронный справочник (кнопка **<F1>**) — вам понравится, с какой легкостью здесь можно производить действия, которые при работе с командной строкой DOS отнимали столько времени и сил!

По образу и подобию Norton Commander в России была создана и другая популярная оболочка — Volkov Commander. В ней есть своя прелесть, например, наряду с размерами файлов на панелях отображаются и суммарные размеры каталогов, в то время как в Norton Commander пришлось бы нажимать **<Ctrl + Q>** для того, чтобы узнать, сколько места та или иная директория "съедает" у жесткого диска.

А вот совсем другой пример файловой оболочки, нисколько не похожей на Norton Commander (**рис. 16**), — это MS-DOS Shell, программа, входящая в состав MS-DOS версий 5 и 6. И хотя MS-DOS Shell обладает куда более узким кругом возможностей, чем Norton Commander, ее явный плюс — меньшее место, занимаемое на диске. Как и в Norton Commander, для проведения операций с файлами, каталогами или группами используются функциональные клавиши: **<F7>** — переместить, **<F8>** — скопировать... Удалить файл можно клавишей **<Del>.** Однако для того, скажем, чтобы создать новый каталог или переименовать файл, нужно входить в меню, вызываемое кнопкой **<F10>.** Это, конечно, не очень удобно. Запустить

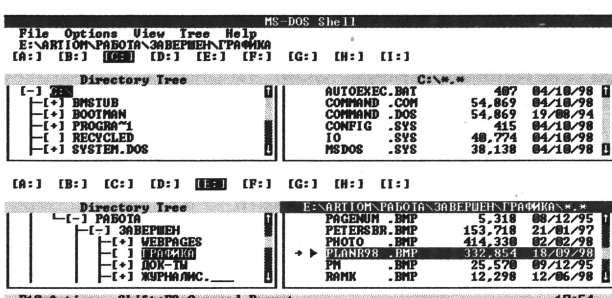


Рис. 16

Рис. 17

MS-DOS Shell можно, набрав в приглашении команду DOSSHELL.

Оставим, однако, в покое файловые оболочки и перейдем к еще одному легендарному пакету, называемому Norton Utilites. Этот продукт, наряду с Norton Commander, снискал заслуженную славу у миллионов пользователей по всему миру. Norton Utilites — слаженный комплекс из нескольких десятков утилит, предназначенных для самых различных целей. Здесь есть программы помощи в "лечении" жесткого диска (Norton Disk Doctor), оптимизации размещения данных на "винчестере" (SpeeDisk), восстановления нечаянно уничтоженных данных (UnErase), защиты информации от посторонних глаз (DiskReet), тестирования быстродействия ПК (SysInfo).

В состав комплекса входит собственный командный процессор NDOS.COM, обладающий куда более широкими возможностями, чем COMMAND.COM, стандартный командный процессор DOS. Пакетные файлы с расширением BTM, которые можно создавать в среде NDOS, по "мощности" сравнимы с полноценными командно-строчными или диалоговыми программами *.COM и *.EXE. Кроме того, в Norton Utilites имеется средство, позволяющее расширять возможности и обычных BAT-файлов, работающих в привычной среде DOS, — Batch Enhancer, именуемый как BE.EXE.

Почти все программы комплекса можно запустить из оболочки Norton Integrator (файл NORTON.EXE), которая показана на **рис. 17.** В левой части ее окна — список всех доступных программ, в правой — краткое описание той из утилит, на названии которой стоит курсор. Перемещаться по списку можно кнопками-стрелками. Если нажать **<Enter>,** выделенную программу удастся запустить. Все утилиты, представленные в Norton Integrator, имеют дружественный оконный интерфейс, хотя многие из них можно запустить и в командно-строчном режиме. Для этого предназначается приглашение в нижней части окна Norton Integrator.

Еще один интересный класс утилит — **архиваторы** — программы, которые на основании довольно хитроумных алгоритмов сжимают, упаковывают информацию. Если какие-нибудь данные мы используем сравнительно редко, есть смысл "ужать" их архиватором для экономии места на диске. В любой момент допустима и обратная операция — **распаковка.**

Достоинство архивации состоит еще и в том, что многие десятки и сотни файлов удастся объединить в один. Файл архива может содержать даже директории, так что "выращенное" дерево каталогов можно при архивации сохранить. Важнейшая характеристика всех архиваторов — **коэффициент компрессии.** Он показывает, сколько процентов от первоначального объема данных занимает архив. Надо сказать, что коэффициент компрессии зависит от типа сжимаемых файлов. Хорошо архивируются некоторые файлы рисунков — до 3...5 %, текстовые файлы обычно "ужимаются" до 30...50 %, исполняемые — от 20 до 70%. Нет смысла повторно архивировать файлы архивов — иной цифры, чем 100 %, ожидать трудно.

Легенда в мире архиваторов — это конечно же ARJ, созданный американским программистом Робертом Юнгом. ARJ.EXE — 100-килобайтовая программа, работающая в командно-строчном режиме. Синтаксис ее немного отличается от привычного формата команды DOS:

ARJ КЛЮЧ АРХИВ ФАЙЛ ОПЦИИ

Здесь ФАЙЛ — исходные данные, файлы текущего каталога. На месте этого параметра может стоять маска типа *.*. АРХИВ — это имя файла, где содержится уже "ужатая" информация. По умолчанию архивы имеют расширение ARJ. КЛЮЧ задает, что именно нужно сделать — создать архив, распаковать его, добавить новый и т. п. Наконец, в ОПЦИЯХ указывают всякого рода детали — добавлять ли в архив подкаталоги, разбивать ли его на части для того, чтобы можно было записать большой архив на несколько дискет и т. д. Программа ARJ "знает" около сотни различных ключей и параметров, но среднему пользователю достаточно знать всего пять-шесть из них. Вот некоторые примеры:

```
ARJ A ARCHIVE *.*
ARJ M MYARJ *.TXT -V1440K -R
ARJ X ARCHIVE
```

Первая строчка — простейший пример использования архиватора. Все файлы текущего каталога добавляются в архив ARCHIVE.ARJ. Если же такого архива не существует, он автоматически создается.

Вторая команда перемещает все файлы с расширением TXT в архив MYARJ.ARJ без сохранения "несжатых" оригиналов. Опция -V1440K разбивает архив на части по 1440 килобайт (1,44 Мбайт) — если кто забыл, именно такую емкость имеют самые распространенные на сей день 3,5-дюймовые дискеты. При этом имя MYARJ.ARJ имеет только одна часть архива, все остальные будут названы как MYARJ.A01, MYARJ.A02 и так далее. Опция -R указывает на то, что действие команды распространяется на все подкаталоги текущей директории.

Наконец, последняя строчка распаковывает архив с именем ARCHIVE.ARJ. Если архиватору на протяжении процесса распаковки будет что-либо непонятно (например, нужно ли распаковывать подкаталоги), он вправе задать вопрос "по теме".

Конечно же существует множество других архиваторов — PKZIP, PKPAK, LHA, AIN, RAR, которые отличаются друг от друга и возможностями, и интерфейсом. Любому пользователю необходимо уметь обращаться с тремя-четырьмя наиболее популярными упаковщиками и конечно же иметь их у себя на машине.

(Продолжение следует)

КВ, УКВ и Си-Би



ЭКСПЕДИЦИЯ "MILLENIUM" В АНТАРКТИДУ

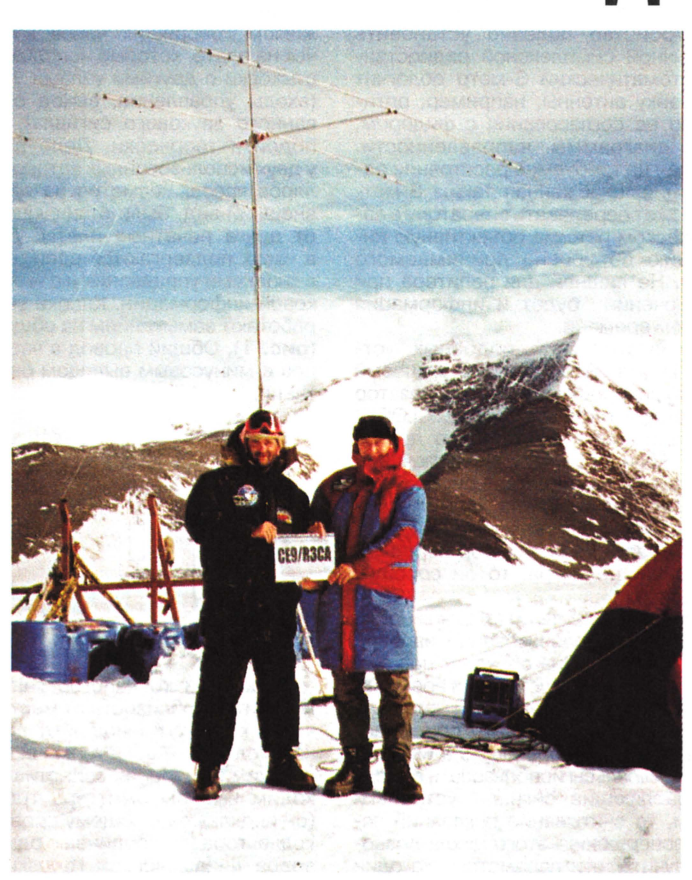


- *"Голосовой" S-метр*
- *Почему не "шумит" радиостанция "Урал-Р"*
- *Индикатор напряженности поля*
- *RTTY — SSTV модем*
- *Настольный "спикер"*
- *КВ преселектор*

- *УКВ рекорды*
- *Они защитили Родину*
- *Дипломы*
- *Соревнования*
- *QTH — прорубь*

Ответственный редактор
Б. Степанов (RU3AX),
тел. 207-68-89
E-mail: kw-ukw@paguo.ru
cb@paguo.ru

Общественный совет:
В. Агабеков (UA6HZ)
И. Березин (RW4IB)
В. Заушицин (RW3DR)
Я. Лаповок (UA1FA)
С. Смирнов (RK3BJ)
Г. Члиянц (UY5XE)



В период с 17 декабря 1999 года по 22 января 2000 года под руководством известного российского путешественника Владимира Чукова прошла Международная Антарктическая экспедиция "Millenium Expedition" к Южному полюсу. Ее девиз — "Навстречу XXI веку". В экспедиции приняли участие путешественники из 18 стран мира, причем многие их них встречали Новый год на Южном полюсе. Базовый лагерь экспедиции находился в чилийском секторе Антарктиды. Из него работала любительская радиостанция CE9/R3CA, поддерживая радиосвязь со штабом экспедиции в Москве, с другими антарктическими базами и с радиолюбителями всего мира. На фото: радисты экспедиции Юрий Заруба (UA9OBA) и Валерий Сушков (RW3GW).

ТЕХНИКА

"ГОЛОСОВОЙ" S-МЕТР

Игорь ВАХРЕЕВ (RW4HFN)

Устройство, о котором рассказывается в этой статье, было разработано для автоматической "голосовой" информации об уровне сигнала радиостанции при работе через репитер. Оно собрано на основе настольных "говорящих" часов китайского производства. Идеи, использованные в этом устройстве, могут найти применение и в других конструкциях: в приспособлениях, облегчающих работу в эфире радиолюбителям с частичной или полной потерей зрения, в различных автоответчиках, "голосом" информирующих пользователя (например, при запросе по телефону) об удаленном объекте и т. п.

При включении репитера чувствительность его приемного тракта обычно несколько снижается из-за влияния собственного передатчика. По этой причине уровень сигнала удаленной радиостанции может оказаться достаточным, для того чтобы открыть репитер, но недостаточным для вызовов корреспондентов. В результате нередко наблюдается ситуация, когда удаленный оператор непрерывно "дергает" репитер, пытаясь разобраться, почему ему никто не отвечает. Объективную оценку уровня его сигнала в этом случае могут дать лишь операторы других радиостанций.

Если же репитер дополнить автоматическим S-метром с "голосовой" индикацией, то такую оценку можно получить и в тот момент, когда в канале репитера нет ни одного корреспондента. Подобное устройство полезно установить и в обычной симплексной радиостанции. Автоматический S-метр облегчит и настройку антенны, например, оптимизацию ее согласования с фидером, снятие диаграммы направленности. Удаленная на требуемое расстояние радиостанция, снабженная таким S-метром, сможет передавать оператору в автоматическом режиме объективную информацию об уровне принимаемого сигнала. Не лишней для репитера при его включении будет и информация о текущем времени.

Для изготовления подобных устройств можно использовать дешевый и широко распространенный синтезатор речи, который есть в "TALKING CLOCK" ("говорящие часы") китайского производства. Если, к примеру, при включении репитера обеспечить через систему его управления "нажатие" на кнопку часов "Пуск", а звуковой сигнал, генерируемый в часах, подать на модулятор передающего тракта репитера, то он сообщит время связи.

Но гораздо большие возможности предоставляет использование часовой кнопки "RESET". Она обнуляет процессор и запускает цикл установки времени. Если аналоговые параметры системы (в нашем примере – уровень принимаемого сигнала) преобразовать в импульсы, а эти импульсы использовать в часах как управляющие сигналы установки времени, то считывание показаний часов по завершению этого цикла позволит "озвучить" эти параметры. За один цикл после нажатия кнопки "RESET" можно сделать отсчет либо двух параметров с максимальными регистрируемыми значениями 24 и 60 единиц (часы и минуты соответственно), либо одного параметра с максимальным регистрируемым значением отсчетом 1440 единиц (24x60). В последнем случае, правда, оперативно интерпретировать данные "в уме" (без калькулятора) сложнее.

Следует отметить, что из-за встроенной системы "антидребезга" скорость установки часов и минут ограничена сверху — тактовая частота устройства формирователей импульсов не должна превышать 15 Гц. В результате время счета по каналу минут для реализации всей шкалы в 60 единиц займет не менее четырех секунд. Заметим также, что после нажатия кнопки "RESET" установка времени кнопками "часы" и "минуты" возможна только через некоторое время — около одной секунды.

Несколько слов о внутреннем содержимом "говорящих" часов. К поиску точек на плате, которые используются для стыковки с другими узлами устройства (входы управления, выход сформированного звукового сигнала), придется подойти творчески. Дело в том, что у двух использованных автором экземпляров часов, несмотря на одинаковый внешний вид, были отличающиеся друг от друга печатные платы. Доработке в часах подвергаются цепи, связанные с кнопками управления и с выходом звуковой информации. Кнопки управления работают замыканием на общий провод (**рис. 1**). Общий провод в часах соединен с минусовым выводом батареи питания.

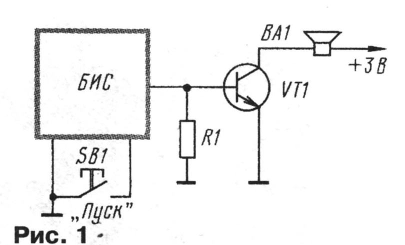


Рис. 1

Выходной транзистор канала звука находится поблизости от места подключения к плате проводов от динамической головки. Авометром, включенным в режим измерения сопротивления, находим выводы эмиттера транзистора (он подключен к общему проводу) и его коллектора (он соединен с одним из выводов динамической головки). Оставшийся вывод транзистора — база.

После нажатия кнопки "Пуск" в цепь базы этого транзистора поступают от БИС смещение, выводящее его в режим класса А, и напряжение звуковой частоты. "Голосовую" информацию из цепи базы подают на микрофонный вход радиостанции.

На **рис. 2** приведена принципиальная схема дополнительного узла, обеспечивающего автоматическую передачу в эфир текущего времени. Транзисторный ключ (VT2) уровнем логической 1 от шумоподавителя (ШП) приемного тракта включает режим голосового объявления времени (имитируя нажатие на кнопку "Пуск"). Транзистор VT1 часов в этом режиме используется как ключ, включающий передачу. Цепь R3C2 сглаживает пульсации управляющего тока и обеспечивает некоторое (2...3 В) напряжение на нижнем по схеме выводе резистора R3. Его можно при необходимости использовать для блокировки (ключом на транзисторе VT3) микрофона на время передачи информации о времени. Ток управления передатчиком может быть до 15 мА, что достаточно, например, для включения радиостанции типа Р-838 ("Виола", "Кремница"). Режим передачи времени включают переключателем SA1. В указанном на схеме его положении часы и трансивер работают независимо. Это сервисное удобство несложно сделать включаемым только по эфирному запросу (например, передачей запрашивающей радиостанцией тонального сигнала определенной частоты).

Устройство, принципиальная схема которого показана на **рис. 3,** позволяет сформировать с помощью таких часов "голосовую" информацию об уровне сигнала принимаемой радиостанции.

Тактовые импульсы частотой 1 Гц с выхода генератора на инверторах DD1.1 и DD1.2 через буферный элемент DD1.3 поступают на вход двоичного счетчика DD2. Двоичный код на его выходе дешифрует микросхема DD3, которая управляет включением "RESET" (0-й такт), создает паузу на время "реанимации" БИС (1-й такт), разрешает работу ГУН на DD4 (2—5-й такты), включает на передачу трансивер (6—15-й такты) и, наконец, производит сброс в 0 счетчик, чем заканчивается рабочий цикл измерения и выдачи рапорта о силе сигнала.

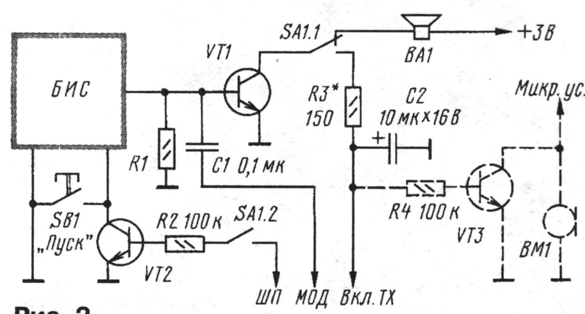


Рис. 2

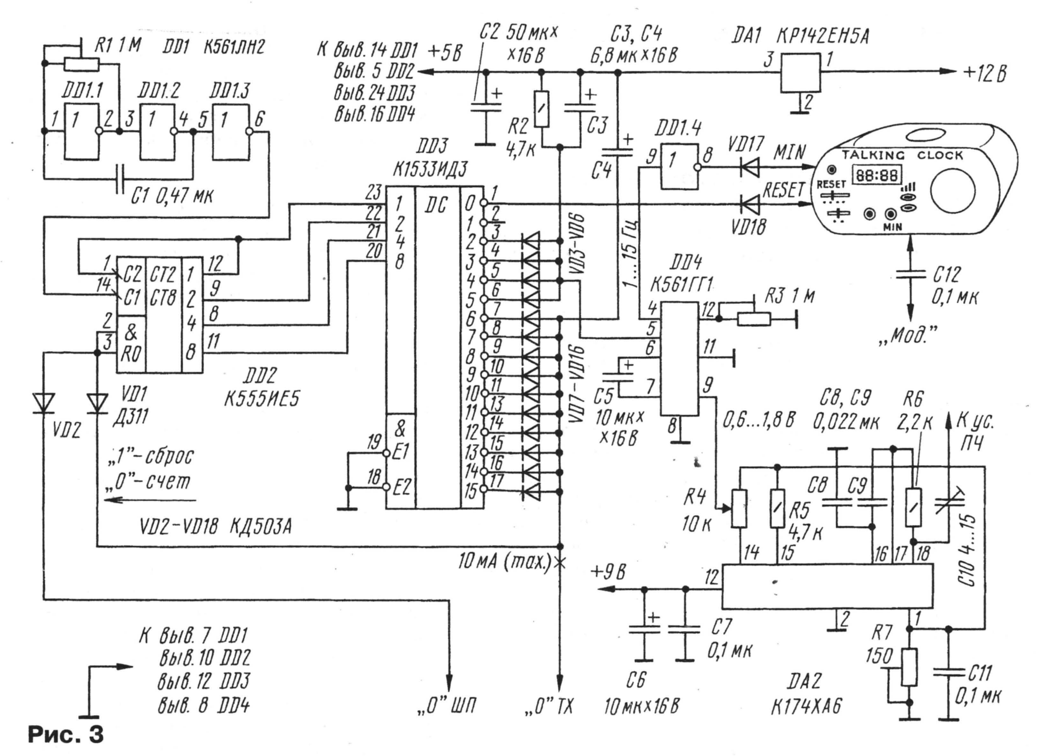


Рис. 3

А начинается он с открытия ШП логическим 0, с которого через диод VD2 разрешается счет. Если ШП открыт на время менее четырех секунд, дешифратор не успевает "подхватить" разрешение работы счетчика и происходит сброс последнего в нуль. Устройство не отрабатывает рабочий цикл, поэтому трансивер не переходит на передачу. Если же у оператора хватило терпения держать нажатой тангенту радиостанции пять секунд и более (до 9 с), то дешифратор через диоды VD1, VD7—VD16 поддерживает работу счетчика уже в отсутствии 0 с ШП. В эфир передается информация о числе импульсов, ушедших на кнопку "MIN" в часы.

Например, сообщение "0 часов 35 минут" информирует, что сила сигнала — 35 условных единиц. Сообщение повторяется два раза. Длительность передачи определяется числом диодов VD7—VD16.

Число импульсов, прошедших через инвертор DD1.4 от ГУН в часы, пропорционально управляющему напряжению, поступающему с S-метра на микросхеме К174ХА6, включенной по типовой схеме перед усилителем-ограничителем ПЧ. Поскольку напряжение S-метра при отсутствии сигнала на входе трансивера примерно 0,2...0,3 В, а ГУН начинает линейно работать с 0,6..0,7 В, в минусовую шину питания К174ХА6 включен подстроечный резистор R7. Его подстройкой смещают напряжение S-метра на 0,5 В.

Еще один нюанс. Поскольку ток 0 на входах R микросхемы DD2 при поддержке его от дешифратора проходит через два диода, то VD1 должен быть германиевым. Незадействованные инверторы DD1.5 и DD1.6 можно использовать в цепях ШП и ТХ, если логика управления трансивера отличается от приведенной на схеме.

В авторском устройстве чистый эфир при принудительно открытом ШП дает рапорт 3—5 единиц ("минут"), а насыщение S-метра озвучивается 55—57-ю минутами. Уровень S=6 дает уже десять импульсов, S=7 — 20, S=8 — 30, S=9 — 40, от 40 до 55 – "плюсы" (уровень сигнала S более 9). Эти значения можно изменить подбором элементов R4, R7 и C10.

В тракт ПЧ после усилителя-ограничителя можно поставить простенький приемник прямого преобразования с гетеродином на кварцевом резонаторе или взять сигнал гетеродина из синтезатора с формирователем импульсов и делителем на 100. Сигнал с выхода делителя будет устанавливать значения "часов". Тогда, кроме рапорта S-метра, в эфир уйдет сообщение об отклонении частоты (до значения 2,4 кГц с точностью 100 Гц). В этом случае сообщение "5 часов 42 минуты" означает, что DF=0,5 кГц, сила сигнала — 42 единицы. Это уже целая измерительная станция!

Вот какое применение нашлось такой банальной, казалось бы, вещи, как "говорящие часы".

***От редакции.** Диоды VD1 и VD2 можно исключить, если выводы 2 и 3 DD2 разъединить, а сигналы "0" ШП и "0" ТХ подать на эти входы по отдельности. Следует иметь в виду, что амплитуда этих сигналов не должна превышать 5,5 В, поскольку подача большего напряжения не допустима ни для входов DD2, ни для выходов DD3.*

ПОЧЕМУ НЕ "ШУМИТ" РАДИОСТАНЦИЯ "УРАЛ-Р"

Игорь НЕЧАЕВ (UA3WIA)

Нестандартное применение микросхем иногда может приводить к неожиданным эффектам. Это, например, показали попытки разобраться с известным фактом – уровни шума у различных экземпляров радиостанции "Урал-Р" заметно различаются. В частности, некоторые из них почти не шумят, но у них понижена чувствительность. Многие радиолюбители думают, что это определяется шумовыми характеристиками транзистора входного каскада УВЧ, и начинают экспериментировать в этом направлении. В большинстве случаев эти эксперименты не дают заметных результатов.

Дело в том, что главной причиной различной "шумливости" радиостанций является проникновение в тракт УПЧ микросхемы К174УР3 сигнала второго гетеродина (10,235 МГц). Эта микросхема предназначена для работы на частоте 10,7 МГц, а в радиостанции "Урал-Р" используется на частоте 465 кГц. Сигнал второго гетеродина попадает в полосу рабочих частот микросхемы и усиливается ею. Измерения показали, что на входе пьезофильтра второй ПЧ (465 кГц) напряжение второго гетеродина в радиостанции "Урал-Р" может достигать 50...100 мВ. Пьезофильтр подавляет этот сигнал на 55...60 дБ, поэтому на входе микросхемы напряжение гетеродина может составлять 50...200 мкВ, что превышает уровень, соответствующий порогу ограничения.

Иными словами, на вход микросхемы поступают два сигнала: полезный (с частотой 465 кГц и сопутствующими шумами) и гетеродинный. И от того, какой из них окажется мощнее, зависит чувствительность радиостанции. Если "победят" шумы, то чувствительность будет максимальной (она определяется первым каскадом УВЧ). Если же сигнал гетеродина мощнее, то в усилителе-ограничителе микросхемы он будет подавлять как шум, так и полезный сигнал. Выходом в этой ситуации будет дополнительная экранировка соответствующих узлов радиостанции. ■

ИНДИКАТОР НАПРЯЖЕННОСТИ ПОЛЯ

Игорь НЕЧАЕВ (UA3WIA)

Для налаживания антенно-фидерных трактов любительских радиостанций необходим индикатор напряженности высокочастотного электрического поля. Предлагаемый в этой статье прибор отличается от обычно используемых высокой чувствительностью и широкой полосой рабочих частот.

Традиционно индикатор напряженности поля представляет собой антенну (чаще всего, в виде короткого штыря), амплитудный детектор (выпрямитель РЧ напряжения) и стрелочный измеритель (как правило, микроамперметр). Для повышения чувствительности индикатор делают активным, снабжая его усилителем РЧ или постоянного тока.

В предлагаемом индикаторе (**рис. 1**) отсутствует обычный амплитудный детектор, поскольку его функции выполняет микросхема К174ПС4 — перемножитель сигналов, широко используемый радиолюбителями в смесителях радиоприемников, конвертерах и т. д.

Как же микросхема работает в нашем случае? Входной сигнал (как правило, синусоидальный или близкий к нему), принятый антенной WA1, поступает на два входа микросхемы — выводы 8 и 11 (два других — выводы 7, 13 — соединяют по переменному току с общим проводом), и она осуществляет перемножение сигнала "сам на себя". Если $U_{вх} = U\sin\omega t$, то на выходе микросхемы будет сигнал $U_{вых} = KU^2\sin^2\omega t$, где U — амплитуда входного сигнала, ω — его круговая частота, K — коэффициент передачи микросхемы. Это выражение можно преобразовать: $U_{вых} = KU^2\sin^2\omega t = KU^2/2 — (KU^2\cos 2\omega t)/2$.

Таким образом, в выходном сигнале микросхемы присутствует постоянная составляющая и переменная составляющая удвоенной частоты. Постоянная составляющая пропорциональна квадрату входного напряжения, поэтому показания микроамперметра PA1, подключенного к выходу микросхемы, будут пропорциональны мощности сигнала, излучаемой антенной. Переменную составляющую легко подавить, установив конденсатор C7 достаточной емкости. Диоды VD1, VD2 служат для защиты входных цепей микросхемы от мощных сигналов.

Питается устройство от батареи напряжением 9 В ("Крона", "Корунд", "Ника") и потребляет ток примерно 1,5 мА. Работоспособность сохраняется при уменьшении напряжения питания до 6 В. Максимальный ток через микроамперметр PA1 ограничен резисторами R1, R2.

В устройстве можно применить практически любой малогабаритный стрелочный индикатор с током полного отклонения стрелки от 50 до 150 мкА. На частоте 28 МГц чувствительность устройства (минимальный регистрируемый сигнал) был 2...3 мВ, а зависимость показаний от входного напряжения имела квадратичный характер (**рис. 2**). Благодаря этому прибор более чувствителен к изменениям напряженности поля, что позволяет точнее настраивать антенно-фидерные тракты. Так, например, при изменении напряжения на входе устройства в 1,4 раза (3 дБ) показания индикатора увеличиваются вдвое.

Вместо указанной на схеме К174ПС4 допустимо применить микросхемы К174ПС1, К174ПС2. Кроме диодов КД510А, подойдут КД522Б, КД503Б. Конденсаторы — КЛС, КД, К10-17, КМ, резисторы — МЛТ, С2-33. Выключатель — любой малогабаритный, лучше движковый на два положения.

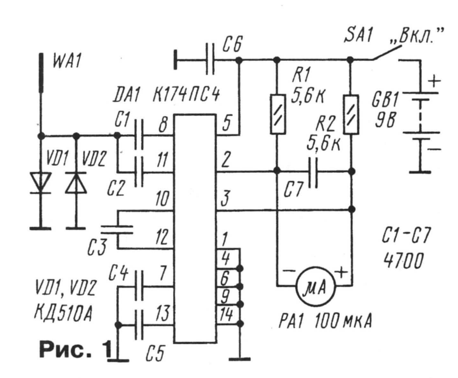


Рис. 1

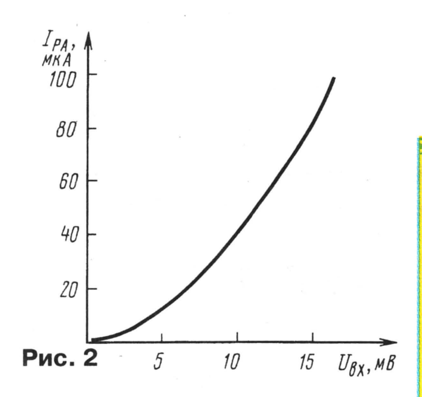


Рис. 2

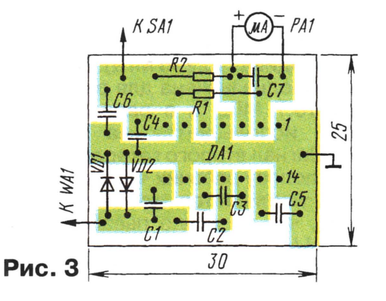


Рис. 3

Большинство деталей размещают на печатной плате (**рис. 3**) из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. Плату нужно разместить ближе к антенне внутри металлического корпуса подходящих габаритов. Рядом с платой можно укрепить источник питания. На передней стенке корпуса устанавливают микроамперметр и выключатель. Антенна — телескопическая от малогабаритных транзисторных приемников. Она должна полностью убираться в корпус. Изменяя длину выдвинутой части антенны, можно в определенных пределах регулировать чувствительность устройства к напряженности электромагнитного поля.

Налаживания устройство не требует, но если будет применена другая микросхема, то придется подобрать резисторы (они должны быть одинаковых номиналов), чтобы на выходах микросхемы было напряжение, примерно равное половине напряжения источника питания. При необходимости балансировку прибора (нулевые показания микроамперметра PA1 в отсутствие сигнала на входе устройства) можно произвести подбором резистора R1 или резистора R2.

По сравнению с пассивным индикатором данное устройство имеет значительно более высокую чувствительность, что позволяет настраивать антенны при меньшем уровне мощности, а также обнаруживать месторасположение подслушивающих устройств — "жучков". Частотная характеристика индикатора определяется параметрами примененной микросхемы. В авторском варианте его чувствительность на частоте 145 МГц уменьшалась втрое.

При желании индикатор можно сделать избирательным, установив на его входе перестраиваемый LC-контур.

Разработано в лаборатории журнала "РАДИО"



УКВ РЕКОРДЫ

Ультракоротковолновики России являются соавторами нескольких рекордов 1-го района IARU. Ниже приведены лучшие в 1-м районе результаты по тропосферным связям (TROPO), авроральным (AURORA), Е-спорадическим (SPOR. E), метеорным (METEOR) и лунным (EME).

Диапазон 144 МГц

Вид связи	Позывные	CW/SSB	QRB, км
TROPO	EA8BML — GM0KAE	SSB	3264
AURORA	UA4ANV — PA3EKK	CW	2724
SPOR. E	RI8TA — OE1XLU	SSB	4281
METEOR	UW6MA — GW4CQT	CW	3101
EME	ZS6ALE — K6MYC/KH6	CW	19287

Диапазон 432 МГц

Вид связи	Позывные	CW/SSB	QRB, км
TROPO	EA8XS — GW8VHI	SSB	2786
AURORA	RA3LE — PA0FRE	CW	1851
METEOR	PA3DZL — SM2CEW	CW	1869
EME	G3SEK — ZL3AAD	CW	18970

RTTY – SSTV МОДЕМ

Николай ДЕРЕНКО (US8AR)

В публикуемом здесь материале предлагается улучшенный вариант "HamComm" модема, две версии которого были описаны в статье "Модемы для RTTY и SSTV" ("Радио", 1999 г., № 10, с. 60).

Принципиальная схема модема для работы SSTV и RTTY приведена на **рис. 1.** При работе SSTV звуковой сигнал с выхода трансивера поступает непосредственно на вход усилителя-ограничителя на микросхеме DA2, а при работе RTTY — через активный полосовой фильтр на микросхеме DA1. Полосовой фильтр и ограничитель сигнала на диодах VD1, VD2 позволяют работать в условиях помех и со слабыми сигналами. Резонансная частота активного фильтра —

Модем имеет индикацию режима TX на светодиоде HL1. При выбранном номинале резистора R6 ток через светодиод будет около 2 мА, что обеспечит его свечение и не перегрузит COM-порт компьютера. Переключатель SA1 позволяет подавать на микрофонный вход трансивера сигнал либо с микрофона, подключенного к гнезду XS1, либо с компьютера. Можно также управлять режимом трансивера тангентой микрофонной гарнитуры по цепи 5 разъема XS1.

жения выводов. Подстроечные резисторы R2, R5 — СП5-16А (0,25 Вт).

Резонансную частоту активного фильтра устанавливают подстроечным резистором R2, а уровень сигнала, подаваемого на микрофонный вход трансивера, — резистором R5. При отсутствии частотомера и звукового генератора воспользуйтесь панорамным индикатором настройки программы MIX 2. 21 в режиме RTTY. В инициализационном файле MIX.INI этой программы надо предварительно установить частоту 1200 Гц. Модем подключают к трансиверу, находят в эфире несущую и настраиваются на нее по индикатору так, чтобы указатель настройки был точно посредине. Далее, подключив вольтметр переменного тока с высокоомным входом к выходу микросхемы DA1, вращением движка подстроечного резистора R2 добиваются максимальных показаний вольтметра.

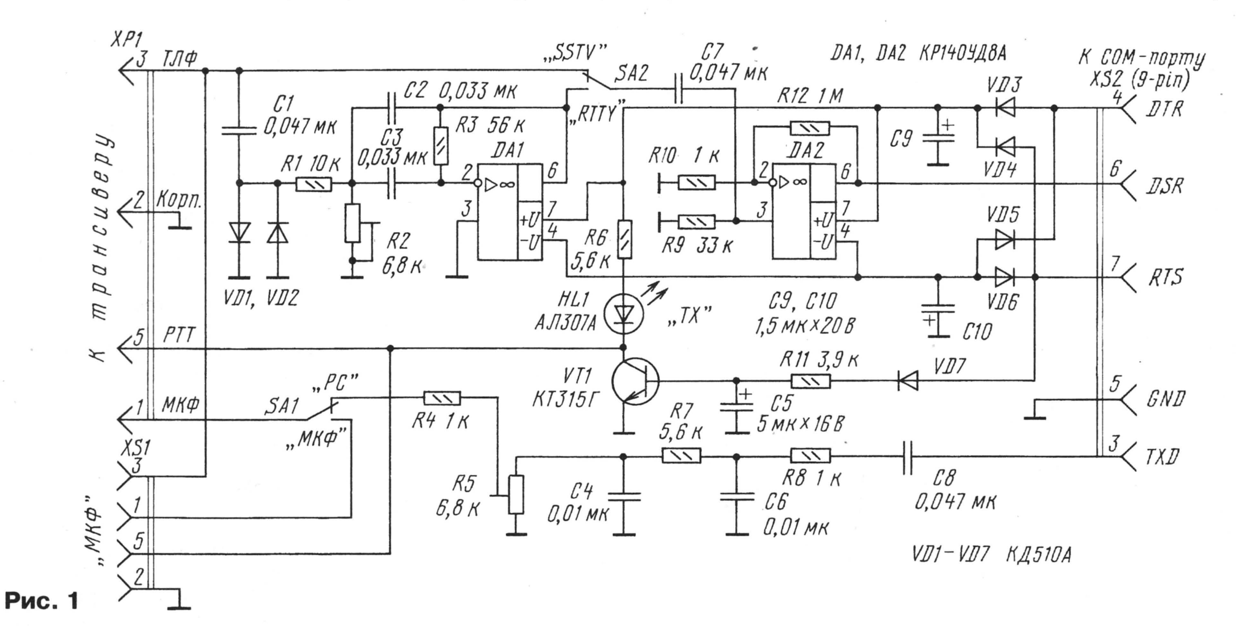
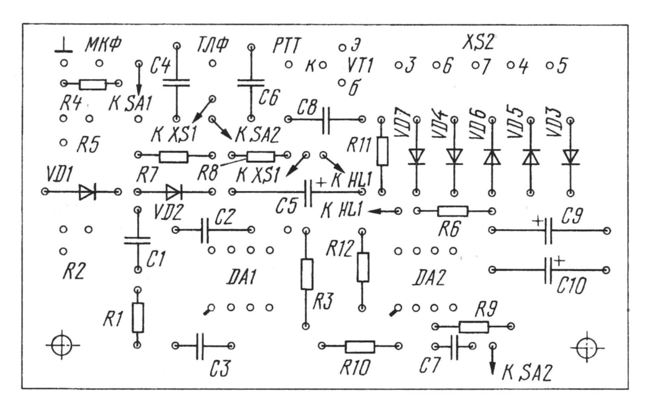


Рис. 1



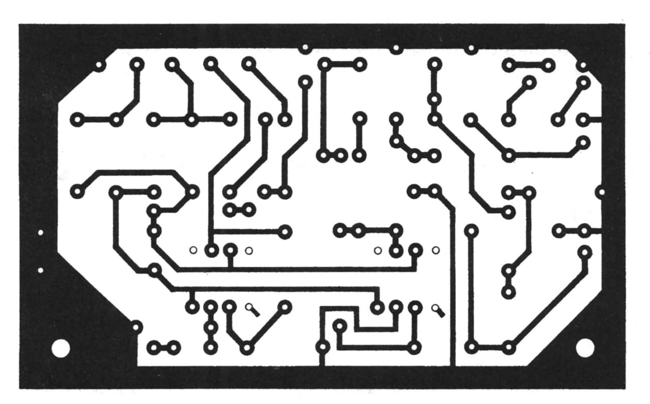


Рис. 2

1200 Гц. Заметим, что в условиях больших помех фильтр можно не отключать и при работе SSTV, поскольку с ним более уверенно принимаются синхроимпульсы, а качество собственно картинок ухудшается незначительно.

Эскиз печатной платы (ее размер – 80х48 мм) и расположение элементов на ней приведены на **рис. 2.** Какихлибо особых требований к элементам схемы нет. В качестве DA1, DA2 допустимо использование любых ОУ общего назначения с учетом располо-

Данный модем можно применить совместно со следующими программами: MIX 2.21, JVFAX 7.0, GSHPC 2.22. В программах нужно инициировать режим "COMSOUND" на передачу (звуковой сигнал по шине TXD COM-порта). ■

КВ ПРЕСЕЛЕКТОР

Для упрощения одного из самых сложных узлов — переключателя диапазонов и решения проблемы сопряжения контуров в трансиверах входные цепи приемного тракта, как правило, делают относительно широкополосными. По этой причине, несмотря на большой динамический диапазон современных аппаратов, при приеме нередко возникают помехи от близкорасположенных мощных радиостанций, рабочая частота которых лежит в полосе пропускания входных цепей. Особенно остро это проявляется на коллективных радиостанциях, работающих в подгруппе "несколько передатчиков". Чтобы избежать этого, на входе приемного тракта следует установить пассивный КВ преселектор.

Удачную конструкцию подобного преселектора разработали в Bayerische Contest Club – BCC (Thomas Moliere, "Der BCC-Kurzwellen-Preselektor", Funkamateur, 1997, № 1, S. 76—77).

Этот преселектор (см. **рисунок**) перекрывает полосу частот от 1,8 до 30 МГц, т. е. охватывает все девять любительских КВ диапазонов. Входное и выходное сопротивления фильтра – 50 Ом. Необходимую селекцию сигнала обеспечивает последовательный колебательный контур, который состоит из конденсатора переменной емкости C3 и катушек индуктивности L1—L5. Выбор катушек и, следовательно, рабочих диапазонов осуществляется переключателем S1. В первом (левом по схеме) положении движка этого переключателя селективная цепь замкнута – преселектор отключен. В следующих пяти положениях движка преселектор перекрывает полосы частот, включающие любительские диапазоны: 80 и 160 м; 40 и 80 м; 20, 30 и 40 м; 15, 17 и 20 м; 10, 12, 15, 17, 20 и 30 м.

Поскольку выходное сопротивление источника сигнала и входное сопротивление нагрузки входят в колебательный контур, для повышения нагруженной добротности контура на входе и выходе преселектора введены трансформаторы T1 и T2 с коэффициентом трансформации 9 – соответственно понижающий и повышающий. Особенностью такой схемы преселектора является то, что его полоса пропускания ΔF (по уровню –3 дБ) не зависит от емкости конденсатора и рабочей частоты и определяется лишь индуктивностью катушки L и входящими в контур сопротивлениями источника сигнала и нагрузки — R (с учетом коэффициента трансформации – около 11 Ом):

$$\Delta F = R/2\pi L.$$

Так, на самом высокочастотном поддиапазоне ΔF около 1 МГц, а на самом низкочастотном – около 40 кГц.

Трансформаторы T1 и T2 по конструкции идентичны и отличаются лишь порядком включения – один включают как понижающий, а другой как повышающий. Они намотаны на ферритовых кольцевых магнитопроводах FT50-43 (внешний диаметр — 13 мм, внутренний — 7,9 мм, высота — 6,4 мм). Начальная магнитная проницаемость феррита – 850. Намотку ведут жгутом из трех свитых проводов диаметром 0,6 мм. Длина жгута – 140 мм, а шаг скрутки – 10 мм. Витки равномерно размещают на магнитопроводе, оставив свободными концы жгута по 10 мм каждый. Получившиеся три обмотки соединяют в соответствии с рисунком.

После изготовления трансформаторы проверяют, нагружая их низкоомные обмотки на безындукционное сопротивление 5,5 Ом (четыре включенных параллельно резистора сопротивлением 22 Ом). Если КСВ трансформатора на частоте 7 МГц в 50-омном тракте не будет превышать 1,5, то трансформатор считается годным для дальнейшего использования.

Индуктивность катушек L1—L5 преселектора указана на рисунке. В оригинале конструкции все они намотаны на кольцевых магнитопроводах из карбонильного железа. Но их можно выполнить и на кольцевых магнитопроводах из высокочастотного феррита или даже на обычных цилиндрических каркасах. Для нормальной работы преселектора необходимо обеспечить минимальную связь между катушками L1—L5. При использовании кольцевых магнитопроводов это получается естественным образом. Если же применены катушки на цилиндрических каркасах, то необходимо обеспечить их хорошую экранировку.

Конденсатор C3 – с воздушным диэлектриком. Его необходимо снабдить хорошим верньерным устройством.

При налаживании преселектора подбором конденсаторов C1, C2 и C4 выравнивают его АЧХ, компенсируя неравномерность АЧХ трансформаторов T1 и T2. При правильном их подборе потери, вносимые в приемный тракт преселектором на высокочастотных любительских диапазонах, не должны превышать 1 дБ. Подавление сигналов соседнего любительского диапазона у этого преселектора не менее 22 дБ. ■

НАСТОЛЬНЫЙ "СПИКЕР"

Сергей ГОРЛЕНКО (RV3AQW)

Многие фирмы-производители связной аппаратуры серийно выпускают для базовых радиостанций выносные настольные громкоговорители, так называемые Desktop Speaker. Они отличаются от обычных тем, что их амплитудно-частотная характеристика ограничена частотами речевого спектра. Благодаря этому существенно снижается уровень высокочастотных шумов, повышается разборчивость информации. Такие громкоговорители делают работу в эфире действительно приятной и комфортной. К сожалению, эти "спикеры" относительно дороги и для большинства радиолюбителей недоступны.

Приведенные ниже рекомендации позволят при минимальных затратах изготовить качественный выносной настольный громкоговоритель практически для любой радиостанции.

Российская промышленность серийно выпускает головку электродинамического типа 25ГДН-3-8. Она обеспечивает (по паспорту) эффективный рабочий диапазон частот, ограниченный полосой 50...5000 Гц, и максимальную шумовую мощность 25 Вт. Размеры головки как нельзя лучше подходят для базового громкоговорителя (диаметр 125 и высота 76 мм). В течение месяца громкоговоритель на основе такой головки эксплуатировался автором совместно с радиостанцией гражданского диапазона марки Dragon SS-485 и показал отличные результаты.

Конструктивно громкоговоритель можно оформить в металлическом корпусе, изготовленном из двух П-образных металлических пластин. Правда, в этом случае необходимо позаботиться об обеспечении поглощения тылового излучения громкоговорителя. Для этого с его тыльной стороны следует разместить звукопоглощающий материал. Корпус "спикера" Можно изготовить и из других подходящих материалов.

При желании в корпус громкоговорителя вы можете поместить усилитель низкой частоты с коммутатором входов и переключаемый дополнительный фильтр. ■

ОНИ ЗАЩИТИЛИ РОДИНУ

Четверть века назад, отдавая день уважения тем, кто в 1941—1945 гг. сражался против фашистских захватчиков, редакция журнала "Радио" провела первую радиолюбительскую экспедицию "Победа". Она стала прообразом многих патриотических мероприятий, которые с тех пор ежегодно проводят российские коротковолновики. Готовясь к 55-летию Победы нашего народа в Великой Отечественной войне, редакция в преддверии этой знаменательной даты проведет соревнования под девизом "Они защитили Родину". Соревнования посвящаются ветеранам войны и ветеранам трудового фронта, которые и сегодня в строю, и памяти тех, кто пал смертью героев на поле брани или ушел из жизни уже после войны. Мы приглашаем принять активное участие в этой акции, выразив тем самым признательность их подвигу. Мы обращаемся с предложением к радиолюбителям поддержать коротковолновиков — ветеранов войны и трудового фронта и помочь выйти в этот день в эфир тем из них, кто не может сделать это самостоятельно. А формы помощи возможны разные. Это, например, приведение в порядок радиостанции и антенного хозяйства ветерана или предоставление в его распоряжение на время соревнований своей радиостанции. И не беда, что вы сами не проведете в этом случае ни одной связи в соревнованиях. Доброе дело будет засчитано вам как участие в соревнованиях, и вы получите памятный диплом редакции журнала "Радио". Пусть никто из ветеранов не будет забыт в этот день!

Соревнования под девизом "Они защитили Родину" пройдут 29 апреля 2000 г. с 5 до 9 UT на КВ диапазонах: 10, 15, 20, 40, 80 и 160 метров. Они открыты для участия радиолюбителей всех стран мира. Виды работы — CW и SSB. Общий вызов – WSEM R. В зачет идут связи с любыми корреспондентами (в том числе и в своем городе, поселке и т. п.). Повторные связи разрешаются на других диапазонах, а на одном и том же — другим видом работы.

Участники Великой Отечественной войны и те, кто трудился во время войны в тылу, добавляют к своему позывному через дробь букву R. Если хотя бы один из них будет в составе команды коллективной радиостанции, то она также добавляет к своему позывному через дробь букву R. Контрольные номера состоят из RS(T) и двух цифр — возраста оператора. Коллективные радиостанции передают RS(T) и "средний возраст команды", т. е. сумму возрастов операторов, разделенную на их число.

Участник соревнований (в том числе и коллективная радиостанция) имеет право работать в них в память о коротковолновике – ветеране войны или трудового фронта в годы войны, уже ушедшем из жизни. В этом случае он добавляет через дробь к контрольному номеру позывной ветерана с приставкой EX.

Число очков за QSQ начисляется в соответствии с контрольным номером, принятым от корреспондента (например, 5962 — 62 очка, 59912 — 12 очков и т.д.). За связь с радиостанцией, работающей .../R, начисляется дополнительно 55 очков. Еще 55 очков начисляется дополнительно, если корреспондент работает в память о коротковолновике – ветеране войны или трудового фронта в годы войны, уже ушедшем из жизни. Множителя в этих соревнованиях нет.

Наблюдатели фиксируют односторонние (приняты оба позывных и один из контрольных номеров) или двухсторонние (оба позывных и оба контрольных номера) наблюдения. Очки начисляются также на основе принятых контрольных номеров (одного или двух). Повторные наблюдения (по любому из позывных) допускаются на другом диапазоне, а на том же — другим видом работы.

Зачетные подгруппы: станции с одним оператором — общий зачет, станции с несколькими операторами — общий зачет, станции с одним оператором — ветераны (те, кто в годы войны был на фронте или трудился в тылу), станции с несколькими операторами (имеющие в составе команды ветерана), наблюдатели — общий зачет. Победители по подгруппам будут отмечены дипломами журнала "Радио".

Отчеты не позднее 29 мая 2000 г. следует выслать по адресу: 103045, Москва, Селиверстов пер., 10, редакция журнала "Радио". На конверте надо указать "Отчет за соревнования". Отчет можно представить в электронной форме по адресу contest@paguo.ru.

Все участники, предоставившие отчеты, будут отмечены специальными мемориальными дипломами редакции журнала "Радио". Для получения диплома на домашний адрес надо приложить к отчету SASE формата А5 (размерами 23x16 см) с наклеенными почтовыми марками на сумму 2 руб.

До встречи в эфире
29 апреля этого года!



ДИПЛОМЫ

RSGB IOTA MILLENNIUM PROGRAMME

В соответствии с этой программой, призванной повысить IOTA-активность в канун нового тысячелетия, Земной шар условно разделен на 12 зон. Границами зон служат меридианы и линия смены дат (обозначена как DL). Для каждой из них определен "месяц активности".

Зона	Границы зоны	Месяц
1	DL — 150 E	Январь
2	150 E — 120 E	Февраль
3	120 E — 90 E	Март
4	90 E — 60 E	Апрель
5	60 E — 30 E	Май
6	30 E — 0	Июнь
7	0 — 30 W	Июль
8	30 W — 60 W	Август
9	60 W — 90 W	Сентябрь
10	90 W — 120 W	Октябрь
11	120 W — 150 W	Ноябрь
12	150 W – DL	Декабрь

Засчитываются QSO с различными IOTA островами, номера (reference number) которым были присвоены до 31 декабря 1998 г., проведенные на всех КВ диапазонах в период с 1 января по 31 декабря 2000 г. Вид работы – любой. Связи через ИСЗ в зачет не идут. За QSO, установленные во время соответствующего "месяца активности", начисляется по 3 очка, а за связь в другое время — по 1 очку. С каждым IOTA островом засчитывается только одна связь, установленная в течение соответствующего "месяца активности", и одна за QSO вне его. Например, с Ascension island group (AF-003) (7-я зона) в июле 2000 г. можно установить одну QSO (получив 3 очка), а в периоды январь—июнь и август—декабрь 2000 г. – еще одну ("заработав" 1 очко). В случае, если остров большой и находится в двух и более зонах, он будет отнесен к той зоне, в которой расположена его большая часть.

С формой заявки и списком островов (с указанием для каждого из них "месяца активности") можно ознакомиться на CDXC и RSGB Internet web pages.

Награждение участников программы:
Gold certificate — 900 очков;
Silver certificate — 450 очков;
Bronze certificate — 225 очков;
Participation certificate — 50 очков.

Для получения дипломов наличие QSL не обязательно, но CDXC, ведущий эту программу, оставляет за собой право затребовать информацию у соответствующей IOTA станции. Дипломы выдаются на основании выписки из аппаратного журнала, заверенной двумя коротковолновиками. Желательна заявка на дискете с приложением к ней "бумажной". Каждый соискатель может получить только один диплом (возможно оформление "mode" и "band" наклеек). SWL дипломы выдают на аналогичных условиях.

По всем вопросам обращаться в CDXC, c/o Further Felden, Longcroft Lane, Felden, Hemel Hempstead, Herts, HP3 0BN, England. E-mail g3nug@btinternet.com, Интернет http://www.425dxn.org/iota/iota2000.

Дипломы 2000

Начало нового века коротковолновики отмечают работой специальных радиостанций, выпуском новых дипломов и специальных условий на 2000 год для уже существующих. Вот положения о некоторых из них.

DXCC 2000 MILLENNIUM AWARD. Этот диплом отдельный и связан с основным дипломом DXCC только списком зачетных территорий и общими правилами, касающимися порядка выполнения условий (смена QTH и т. п.). Его выдают за установление в период с 1 января до 31 декабря этого года (даты – по всемирному времени) связей со ста территориями мира по текущему списку диплома DXCC. Диапазоны и виды работы – любые. Заявка представляет собой выписку из аппаратного журнала, и соискатель делает на ней заявление о том, что эти связи были им установлены. Форма заявки специальная. Ее можно получить по почте, направив SAE и 1 IRC в штаб-квартиру ARRL, или скачать с сайта http://www.arrl.org/awards/dxcc. Адрес для запроса бланка заявки: DXCC 2000 Millennium Award, ARRL, 225 Main Street, Newington CT, 06111 USA. Заполненную заявку надо выслать вместе с 10 USD в штаб-квартиру ARRL не позднее 31 декабря 2001 года.

CANADIAN QRP AWARD 2000. Этот диплом выдают за QRP связи в период с 1 января до 31 декабря этого года (даты – по всемирному времени) со всеми тринадцатью провинциями и территориями Канады. Вид работы – любой. Заявку и 3 IRC (5 USD) надо выслать по адресу: Canadian QRP Award, c/o Jeff Hetherington, VA3JFF, 3399 Cardinal Drive, Niagara Falls, Ontario, Canada L2H 3A6. Список провинций и территорий Канады: Nova Scotia (VE1, CY0, CY9), Quebec (VE2, VA2), Ontario (VE3, VA3), Manitoba (VE4), Saskatchewan (VE5), Alberta (VE6), British Columbia (VE7, VA&), Northwest Territory (VE8), New Brunswick (VE9, VE1), Yukon Territory (VY1), Prince Edward Island (VY2, VE1), Newfoundland (VO1, VO2), Nunavut (VY0). Дополнительную информацию можно получить на сайте http://www.systems95.com/users/jeffh/rules.htm.

Дипломная программа WABA/WASA

WABA ("Worked Antarctic Bases Award"). Этот диплом выдают за подтверждение QSO с десятью различными антарктическими базами, представляющими не менее пяти стран. К диплому есть наклейки (sticker): "WABA Honor Roll 25 Bases" и "WABA Top Honor Roll 50 Bases". Специальные наклейки (endorsement), выполненные в виде флагов стран, выдаются за подтверждение QSO с 50% (или не менее 3) баз, представляющих данную страну (из числа баз, которым присвоен "reference number" согласно "WABA Directory"). Для диплома также засчитываются QSO с IN0G, IR1ANT, IY0A и IY8UN (после 20.04.96 — IR8ANT). Эти четыре станции могут быть использованы как Joker только один раз (как для получения диплома, так и для получения специальных наклеек).

WABA HONOR ROLL. Диплом выдают за QSO с 25 различными антарктическими базами, представляющими не менее 15 стран, при условии получения всех специальных наклеек (endorsement).

WASA ("Worked Antarctic Stations Award"). Диплом выдают за QSO с 10 станциями, находящимися в Антарктиде. К диплому есть наклейки (sticker): "WASA Honor Roll 100 Stations" и "WASA Top Honor Roll 200 Stations". Специальные наклейки (endorsement) выдаются за подтверждение QSO с каждыми последующими десятью станциями (20, 30, 40, 50) и далее за каждые последующие пять станций (55, 60, 65 и до 225). При получении последней специальной наклейки соискатель будет награжден наклейкой (sticker) "WASA EXCELLENCE".

Для диплома также засчитываются QSO с IN0G, IR1ANT, IY0A, IY8UN (с 20.04.96 — IR8ANT), IR2A. Эти пять станций могут быть использованы как Joker только один раз (как для получения диплома, так и для получения специальных наклеек). WASA HONOR ROLL выдается за подтверждение QSO со 100 различными станциями Антарктиды при условии получения всех специальных наклеек (endorsement).

Общие требования. Для этой дипломной программы засчитываются QSO, установленные с 1 января 1961 г. любым видом излучения на любом любительском диапазоне. Стоимость дипломов WABA и WASA — 15 USD за каждый. Стоимость специальных наклеек (endorsement) — 2 USD за каждую. Наклейки (sticker) к дипломам выдаются бесплатно. Дипломы WABA HONOR ROLL и WASA HONOR ROLL выдаются бесплатно. Наблюдателям дипломы выдаются на аналогичных условиях. Радиолюбители, работающие (или ранее работавшие) в эфире с антарктических баз, имеют право на получение дипломов WABA и WASA без предоставления QSL или выписки из аппаратного журнала.

Заявки с QSL и оплатой надо направлять по адресу: Massimo Balsamo IK1GPG), Strada Statale 28 Nord # 7, I-12084 Mondovi (Cueno), Italy. E-mail **balsamo.massimo@isiline.it.** Российские радиолюбители могут проверить карточки у check-point RA6YR (352700, Майкоп, аб. ящ. 40, Валерий Харченко). E-mail **ra6yr@octavia.com.** Check-point имеет полный комплект нормативных документов по этой дипломной программе и может проконсультировать тех, кто интересуется этой программой.

СОРЕВНОВАНИЯ

Поздравляем UA2-CC!

Итоги CQ WW DX 160 METER CONTEST 1999 г. порадовали нас. Во многом это обусловлено блестящей работой в них коротковолновиков Калининградской области – членов UA2 CONTEST CLUB.

Экспедиция, в состав которой входили UA2FB, UA2FF, UA2FZ и RA2FW, показала лучший результат в мире в подгруппе станций с несколькими операторами в SSB соревнованиях – 842480 очков. Эта команда вышла в эфир из Туниса под позывным 3V8BB. В этих же соревнованиях другая калининградская команда – RW2F — была пятой (237832 очка), а в CW соревнованиях она вышла на шестое место (553504 очка). Неплохо выступили и остальные члены клуба.

В результате по итогам обоих соревнований UA2 CONTEST CLUB занял третье место в мире в клубном зачете. Это лучшее достижение (2959988 очков) среди неамериканских CONTEST клубов, причем впереди калининградцев два известнейших CONTEST клуба США — FRANKFORD RADIO CLUB и POTOMAC VALLEY RADIO CLUB.

Из россиян в "топы" пробился UA4UDF, занявший пятое место в мире в подгруппе LOW POWER SSB (77448 очков).

В CW соревнованиях у россиян лучшими по подгруппам были UA9AT, RA9MY (LP), UA2FJ, RA4NW, RA4UU (LP), RW2F (C), UA6LV (C), а в SSB соревнованиях – UA2FJ, UA2FL (LP), RA4NW, UA4UDF (LP), RW9TZ, RW9SC (LP), RZ9AWW (C), RW2F (C). Здесь LP обозначает LOW POWER, а C – CLUB.



На фото запечатлена, может быть, первая в мировой истории радиосвязь "прорубь – Земля", которую провели Виктор Беседин — UA9LAQ/p (QTH которого — "прорубь") и UA9LFJ (где-то на берегу и в тепле). Снимок сделан на угодьях Тюменского клуба закаливания, зимнего плавания и здорового образа жизни "Кристалл". Виктор занимается здесь уже второй год. Личный его рекорд – купание при температуре –34 градуса (холоднее просто пока не было!). Он играет на гитаре и баяне, пишет и исполняет песни, увлекается фотографией. Но его основное хобби все-таки радиолюбительство. Читателям "КВ журнала" и журнала "Радио" Виктор известен несколькими публикациями (и не только по коротким волнам).

Ответственный редактор
Гороховский А.В.,
тел. 207-05-65
E-mail: connect@paguo.ru

Общественный совет:
Аджемов А.С
Громаков Ю.А.
Королев Н.М.
Крейнин Р.Б.
Кривошеев М.И.
Меккель А.М.
Симонов М.М.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЦИФРОВОГО СПУТНИКОВОГО ВЕЩАНИЯ

Б. ЛОКШИН, г. Москва

Цифровое телевизионное вещание бурно развивается во многих странах. В России первой начала передавать телевидение в цифровой форме программа НТВ-плюс. В предлагаемой статье в упрощенной форме излагаются принципы цифрового спутникового телевизионного вещания в соответствии со стандартом MPEG-2.

Индивидуальный прием телевизионных программ со спутников приобрел популярность в конце 80-х годов, когда появились недорогие малошумящие входные устройства на полевых транзисторах и стало возможным принимать сигналы с помощью небольшой антенны диаметром 80...120 см, устанавливаемой на балконе или стене дома. К середине 90-х годов в Европе можно было принимать таким образом до 50 ТВ программ с одной орбитальной позиции (например, со спутников Hot Bird в точке 13° в. д.).

Прошло всего несколько лет, и сегодня с этих же спутников можно принимать уже сотни телевизионных программ. В нашей стране абоненты НТВ-плюс вместо прежних пяти получают более 30 программ, и это далеко не предел.

Каким же образом удается передавать несколько ТВ программ в одном спутниковом канале, который ранее использовался для передачи одной-единственной программы? Такой скачок в пропускной способности спутниковых ретрансляторов стал возможным в первую очередь благодаря переходу к цифровым методам формирования и обработки ТВ сигнала.

Цифровые методы находят все более широкое применение в технике передачи сообщений. Разработка в 1992—1994 годах эффективных алгоритмов цифрового сжатия, известных как семейство стандартов MPEG, позволила решить задачу многопрограммного телевизионного вещания без заметного снижения субъективного качества изображения и звука.

Как происходит передача ТВ сигнала к абоненту в цифровой форме? В современной студии сигнал преобразуется в цифровой формат уже на выходе телекамеры, и все операции по его обработке, хранению, передаче осуществляются в цифровом виде. Наиболее распространенным способом преобразования обычного аналогового видеосигнала в цифровой формат является импульсно-кодовая модуляция (ИКМ). Кратко напомним, как она осуществляется. Аналоговый сигнал представляется дискретными (прерывистыми) отсчетами, взятыми через равные промежутки времени. Затем каждый отсчет квантуется — заменяется ближайшим из конечного числа разрешенных для передачи значений. В результате аналоговый сигнал преобразуется в набор импульсов разного, но разрешенного уровня (**рис. 1**). Следующий этап ИКМ преобразования — представление квантованного значения сигнала двоичным

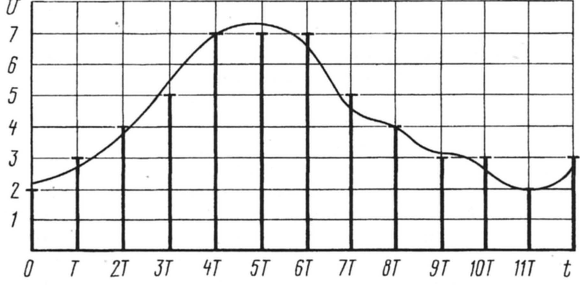


Рис. 1

числом, соответствующим номеру уровня квантования. На этом этапе и образуется цифровой сигнал.

Цифровой видеосигнал с выхода телекамеры, цифрового видеомагнитофона или видеосервера поступает на вход кодера сжатия (компрессии), работающего в стандарте MPEG-2, принятом Международной организацией по стандартизации в 1994 г.

Алгоритм, положенный в основу стандарта MPEG-2, включает определенный базовый набор последовательных процедур, показанный на упрощенной структурной схеме цифрового кодера (**рис. 2**). Алгоритмы разных производителей кодеров могут несколько различаться, при этом предусмотрена совместимость цифровых сигналов со всеми декодерами цифрового сжатия, находящимися в приемных устройствах, так как стандарт однозначно указывает декодеру, какой смысл приписывается тем или иным принимаемым потокам.

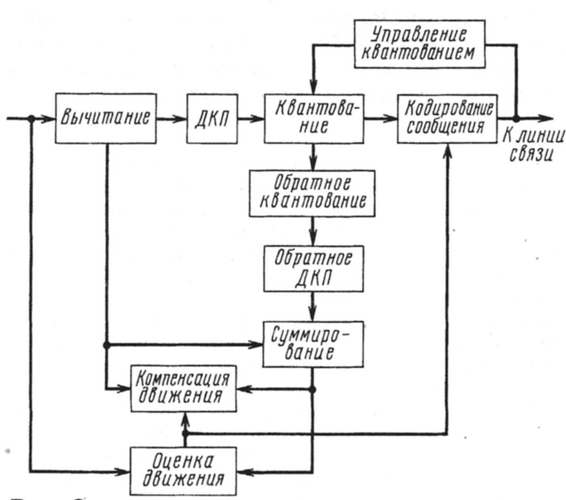


Рис. 2

В стандарте MPEG-2 определено ограниченное число возможных сочетаний параметров обработки, охватывающее тем не менее широкий диапазон качественных показателей. По разрешающей способности в стандарте определены четыре уровня (level), по сложности используемого алгоритма обработки — пять профилей (profile). Для вещательных систем передачи рекомендован вариант MP@ML, где MP означает Main Profile (основной профиль), а ML — Main Level (основной уровень), допускающий формирование цифрового потока со скоростью видеоданных до 15 Мбит/с на программу.

Основу цифрового сжатия видеоинформации составляет устранение избыточности изображения благодаря подобию (корреляции) его строк и полей. Различают два вида избыточности: временную (два последовательных кадра изображения мало отличаются один от другого) и пространственную (значительную часть изображения составляют однотипные одинаково окрашенные участки).

Временная избыточность устраняется передачей вместо кадра изображения его отличий от предыдущего кадра. Простое вычитание для определения их различий было значительно усовершенствовано, когда заметили, что большая часть изменений, появляющихся на изображении, может быть интерпретирована как смещение малых областей изображения. Разбив изображение на небольшие блоки (16х16 элементов) и найдя их расположение в предыдущем кадре, можно для каждого блока найти набор параметров, показывающий направление и величину его смещения. Этот набор называют вектором движения, а всю операцию — предсказанием с компенсацией движения. Например, при движении предмета по прямой достаточно передать лишь сигнал о его начальном и конечном положениях. При этом отпадает необходимость передачи сигналов, определяющих промежуточные положения этого предмета. По каналу связи передается только вектор движения и относительно небольшая разность между текущим (в нашем примере это блок с начальным положением предмета или только его части) и предсказанным блоком (в нашем примере блок с той же частью предмета в конце движения).

Благодаря тому, что не передаются промежуточные положения предмета (или его части) уменьшается, естественно, полоса частот, необходимая для последовательной передачи движения предмета. Таким образом, на этом этапе устраняется пространственная избыточность — разностный сигнал подвергается преобразованию из пространственной в так называемую частотную область (т. е. оперируем с частотой), осуществляемому с помощью специальной математической операции — двумерного дискретно-косинусного преобразования (ДКП). Следующий этап обработки заключается в адаптивном квантовании полученных двоичных чисел (коэффициентов). Набор коэффициентов каждого блока рассматривается как вектор, и процедура квантования производится над набором в целом (векторное квантование). Дополнительное устранение избыточности результирующего сигнала производится на этапе кодирования сообщения перед подачей его в канал связи.

Для оценки полученного сигнала в результате квантования (т. е. правильности проведенных операций для получения в месте приема передаваемого изображения) производится обратная обработка квантованного сигнала (обратное квантование, обратное ДКП, суммирование, управление квантованием), который сравнивается в узле оценки движения с сигналом до вычитания. Полученные сведения о сигнале направляются в узел кодирования сообщения.

Составной частью в стандарт MPEG-2 входят алгоритмы передачи звуковых сигналов с цифровой компрессией, при этом используются те же принципы полосного кодирования звука, что и в стандарте MPEG-1 (уровни I и II). Весь частотный спектр звукового сигнала разбивается на 32 полосы с помощью набора полосовых фильтров. Сжатие достигается благодаря тому, что выходные сигналы полос с малой спектральной энергией имеют малую амплитуду и потому могут кодироваться более короткими кодовыми словами[1]. Используется так называемый психоакустический эффект, заключающийся в маскировке слабого звука близким по частоте более сильным звуком. Шумы квантования динамически приспосабливаются к порогу маскирования, и в канале передаются только те детали звучания, которые могут быть восприняты слушателем. Квантование в каждой полосе может осуществляться либо посредством измерений энергии сигнала этой полосы (уровень I), либо с использованием внешнего спектрального анализа (уровень II). Представляя хороший компромисс между качеством и сложностью, стандарт MPEG-1 Уровень II (Musicam) получил наибольшее распространение в системах цифрового сжатия звука.

Качество передаваемого сигнала тем выше, чем больше скорость цифрового потока на выходе кодера. Стандарт предусматривает различные степени сжатия аудиоданных с выходной скоростью от 64 до 384 кбит/с на стереопрограмму.

Системная часть стандарта MPEG-2 описывает объединение в единый цифровой поток отдельных потоков изображения, звука, синхронизации одной или нескольких программ. Эту операцию выполняет специальное устройство, называемое мультиплексором. Для передачи в среде с помехами формируется “транспортный поток”, включающий средства для предотвращения ошибок и обнаружения утерянных пакетов. Он состоит из пакетов фиксированной длины (188 байт), содержащих стартовый байт, префикс (3 байта) и область телевизионных данных.

Перед подачей в канал связи сигнал подвергается дополнительному помехоустойчивому кодированию и поступает на модулятор. Эти операции не входят в стандарт MPEG-2 и в разных спутниковых системах могут в принципе выполняться различными способами, но это бы лишало системы аппаратурной совместимости. Европейским странам удалось решить эту проблему. На базе MPEG-2 были разработаны стандарты многопрограммного цифрового ТВ вещания для спутниковых и наземных кабельных и эфирных сетей (соответственно DVB-S, DVB-C, DVB-T), нормирующие все операции на передающей стороне вплоть до подачи сигнала на вход радиоканала.

В стандарте DVB-S (ETS 300 421) используются фазовая модуляция,

---

[1] Кодовое слово — совокупность битов, рассматриваемых как целое при цифровой обработке.

скремблирование сигнала[2] и каскадное помехоустойчивое кодирование с перемежением данных для защиты от пакетных ошибок.

Скремблирование применяется для повышения устойчивости работы схемы тактовой синхронизации приемника и достижения равномерного спектра радиосигнала. После скремблирования транспортный поток подвергается помехоустойчивому кодированию внешним кодом (укороченным кодом Рида-Соломона[3] с эффективностью кодирования 204/188), обеспечивающим "почти безошибочный" прием (вероятность ошибки на выходе менее 10^{-10}) при вероятности ошибки на входе менее $2x10^{-4}$. Для защиты от пакетированных ошибок большой длительности применяется непрерывное сверточное перемежение — перестановка местами соседних байтов. Глубина перемежения составляет 12 байт.

Внутренний код — сверточный[4] с относительной скоростью 1/2, 2/3, 3/4, 5/6 или 7/8 и длиной кодового ограничения K=7. Конкретное значение относительной скорости передачи выбирается с учетом мощности и ширины полосы частот используемого бортового ретранслятора. Выбор нужной скорости в декодере приемного устройства производится автоматически по наличию или отсутствию синхронизации.

Модуляция производится на промежуточной частоте 70 или 140 МГц. Стандарт DVB-S предусматривает применение четырехпозиционной фазовой модуляции 4-ФМ (англ. QPSK). Полученный на выходе модулятора цифровой сигнал 4-ФМ далее проходит через все стандартные устройства земной станции: повышающий преобразователь частоты, усилитель мощности, волноводный тракт — и через антенну излучается в сторону спутника.

При организации многопрограммного цифрового ТВ вещания важно правильно выбрать скорость передачи видео- и звукоданных, поскольку от этого непосредственно зависит качество ТВ изображения и звукового сопровождения. Субъективные экспертные оценки качества ТВ изображения показали, что для получения ТВ изображения со студийным качеством необходимо передавать видеоданные со скоростью 9...15 Мбит/с. Передача с качеством первичного распределения обеспечивается в диапазоне скоростей 7...9 Мбит/с. Для обеспечения вещательного качества, соответствующего ТВ изображению на экране бытового телевизора систем PAL или SECAM, достаточно скорости 4...7 Мбит/с (в зависимости от сюжета), при этом декодированный видеосигнал будет малопригоден для последующей обработки и повторного кодирования со сжатием. Нетрудно рассчитать, что в спутниковом канале с пропускной способностью 40 Мбит/с можно передать 5—6 программ хорошего качества, соответствующего магистральным каналам подачи программ, или 8—10 программ с качеством бытового телевизора PAL или SECAM.

Хороший резерв увеличения пропускной способности каналов представляет собой метод статистического мультиплексирования, основанный на использовании статистических свойств последовательностей изображений. Специальная управляющая программа динамически перераспределяет общий ресурс пропускной способности между каналами таким образом, что каналам с высокой детальностью изображений и быстрыми движениями выделяется большее число битов, чем каналам с более простыми изображениями. В результате достигается то же качество изображения при средней скорости цифрового потока на 20...30 % ниже, чем в каналах с жестким мультиплексированием.

[2] Умножение информационного цифрового потока на псевдослучайную последовательность, чтобы придать потоку случайный характер.

[3] Код Рида-Соломона (по именам теоретиков кодирования) — блочный код, согласно которому информационная цифровая последовательность разбивается на блоки определенной длины, а каждый такой блок дополняется проверочными символами, формируемыми по определенным правилам.

[4] Сверточный код — код, согласно которому результирующие символы (символ — дискретный сигнал, способ модуляции которого обеспечивает возможность его демодуляции) формируются непрерывной математической операцией свертки информационной последовательности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Принимаем ТВ непосредственно из космоса. Под общей редакцией А. В. Гороховского и А. В. Соколова. — М.: ЗАО "Журнал "Радио", 1998.

2. Спутниковая связь и вещание. Справочник. Под редакцией Л. Я. Кантора. — М.: Радио и связь, 1997.

3. **Уоткинсон Дж.** Пособие для инженеров по цифровому сжатию. Перевод на русский язык. М.: ЗАО "Снелл и Уилкокс", 1997.

4. **Банкет В. Л., Дорофеев В. М.** Цифровые методы в спутниковой связи. — М.: Радио и связь, 1988.

5. **Севальнев Л. А.** Передача цифровых телевизионных программ с информационным сжатием по спутниковым каналам связи. — Телеспутник, 1997, № 7, с. 64—69.

УПРОЩЕНА ВЫДАЧА РАЗРЕШЕНИЙ НА ВВОЗ И ЭКСПЛУАТАЦИЮ МАЛЫХ ЗЕМНЫХ СПУТНИКОВЫХ СТАНЦИЙ

Постановлением коллегии Госкомсвязи России от 21.03.97 г. "О перспективе развития спутниковых систем связи и вещания в России" поручалось ряду подразделений Госкомсвязи рассмотреть возможность удешевления и упрощения юридического оформления процедур при ввозе в Россию импортных земных станций спутниковой связи (ЗС СС) и других правил, связанных с получением разрешений на использование частот, приобретением и ввозом зарубежного оборудования, сертификацией, проектированием, строительством и эксплуатацией земных станций типа VSAT (микротерминал), а также лицензированием услуг спутниковой связи.

В соответствии с этими поручениями и проделанной работой Госкомсвязи России издал приказ от 12.05.99 г. за № 81 "Об упрощении процедуры регистрации органами Госсвязьнадзора России действующих и вновь построенных объектов связи общего пользования, а также выдачи разрешений на их строительство и эксплуатацию". Несколько позже — 01.12.99 г. — ГКРЧ России утвердила инструкцию "О порядке оформления и выдачи разрешений на ввоз и эксплуатацию малых земных станций спутниковой связи", которая распространялась на станции с диаметром антенн 3,8 м и менее, в том числе на станции типа VSAT.

Инструкцией предусмотрен срок получения разрешений — 4,5-6 месяцев с учетом пересылки документов по почте.

Для получения в Госсвязьнадзоре разрешения на ввоз в страну импортных малых ЗС СС заявителю теперь достаточно иметь решение ГКРЧ России вместо требовавшегося ранее разрешения на частотные присвоения по месту будущей установки земных станций. При этом процедура согласования заявочных документов отныне будет происходить параллельно (одновременно, а не последовательно, как ранее) во всех заинтересованных организациях и ведомствах. Это позволяет сократить время получения разрешений.

Впервые в России введены 300— и 400-километровые координационные зоны от национальной границы России соответственно для передающих и приемных устройств малых ЗС СС, за пределами которых частотные присвоения радиоэлектронным средствам и ЗС СС не подлежат международной координации (п. 1107 Регламента радиосвязи). Это положение не распространяется на малые ЗС СС, участвующие в международной радиосвязи, — они требуют международного признания.

Инструкция устанавливает правила получения разрешений и образцы заявочных и разрешительных документов для малых ЗС СС как для юридических, так и физических лиц.

Издание и распространение Инструкции поручено Некоммерческому партнерству "Национальная ассамблея спутниковой связи" (телефон для справок (095) 290-73-56; факс (095) 290-80-56). Ассамблея является членом Государственной комиссии по электросвязи. Она приглашает операторов связи, поставщиков телекоммуникационного оборудования и других юридических лиц объединить усилия по дальнейшему упрощению и сокращению сроков, удешевлению процедур получения различных разрешительных документов для сетей спутниковой связи.

А. МАТВЕЕВ,
исполнительный директор
Некоммерческого партнерства "Национальная ассамблея спутниковой связи"

КОМПЬЮТЕРНАЯ ТЕЛЕФОНИЯ — ТЕХНОЛОГИЯ XXI ВЕКА

А. БОБЫЛЕВ, г. Новосибирск

В статье рассматривается сравнительно новая услуга: компьютерная телефония — CTI, представляющая собой систему, интегрирующую компьютерные и телефонные сети. CTI открывает перед потребителями широкий простор в удовлетворении ряда телекоммуникационных услуг, о которых достаточно полно рассказывает автор.

Наряду с CTI в последнее время все большее распространение получает телефония с помощью Интернета — IP-телефония, которая позволяет предоставлять услуги междугородной и международной телефонной связи по тарифам, существенно низким в сравнении с традиционными. IP-телефония активно внедряется и в России.

Интеграция России в Глобальное информационное сообщество теснейшим образом связана с формирующейся Единой телекоммуникационной сетью. Стратегические же принципы построения такой Сети опираются, в частности, на всеобщую цифровизацию сигналов, переход к широкополосной сети с интеграцией услуг (обслуживания) — например, B-ISDN — и формирование интеллектуальных сетей массового обслуживания с модульным построением баз данных. Весь мир будет опоясан волоконно-оптическими, коаксиальными, спутниковыми и другими линиями связи для передачи с огромной скоростью терабитов информации.

Но человеческое восприятие как было, так и останется образным, бесконечным и аналоговым по сути. Потому и требуются универсальные "шлюзы" подключения к человеческой "сети". Одним из таких "шлюзов" будет существующая уже сегодня система компьютерной телефонии — CTI, перевод аббревиатуры которой (Computer Telephone Integration) дает лучшее понимание сущности этой системы — интеграция информационных пространств компьютерных и телефонных сетей. Таким образом, CTI может быть определена как программно-аппаратный комплекс, используемый для объединения ТфОП и компьютерных сетей. Ее аппаратные средства представляют собой комплект плат расширения для ПК, которые в наборе с необходимым ПО создают возможность работы требуемого пользователю приложения (см. далее).

На **рисунке** в качестве примера показан один из возможных вариантов построения сети CTI. Телефонная сеть общего пользования (ТфОП) соединительными линиями связана с учрежденческой (офисной) АТС, оконечным оборудованием которой являются абонентские телефонные аппараты, факсы, компьютеры (ПК). Для выполнения дополнительных функций АТС соединена с сервером. Таким образом, функции компьютерной телефонии в той или иной степени могут быть разделены между АТС и сервером, который, в частности, должен быть оснащен голосовой платой и соответствующим программным обеспечением. Сервер чаще всего работает в локальной сети с оконечными терминалами в виде ПК. Однако использование сервера не обязательно — все необходимые функции могут быть возложены на телефонную систему, при этом CTI решает внутренние задачи компании, является мощной поддержкой телефонных функций.

Пожалуй, наиболее важный момент в аппаратном решении — принцип открытости системы CTI, когда пользователь, подключив к интеллектуальной системе интересующий его набор плат расширения, создает конкретную конфигурацию (приложение) для логического соединения работы всех технических средств, которые управляются специальными программами. При этом в корне меняется наше представление о возможности связи, обработки информации, приятно удивляя высокими технологиями XXI века.

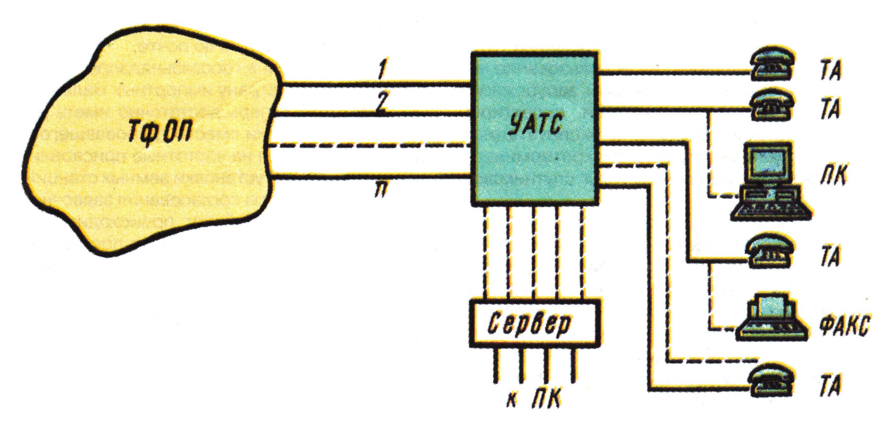
Прежде чем перейти к описанию приложений CTI, напомним, что любой аппаратно-программный комплекс компьютерной телефонии (CTI), имея стыковку с телефонной линией, выполняет все функции "общения" с ней: анализирует состояние линии, распознает входящие звонки, набирает номер, передает и принимает не только речевую, но и факс-модемную информацию, может вести самостоятельный "разговор" с абонентом, задавая ему заложенные в программе вопросы (четко структурированные наборы фраз) и ожидая ответ, например, нажатие клавиши "1" — при ответе "да", либо клавиши "2" — при ответе "нет", а в системах с распознаванием голоса — и просто речевых ответов. Причем современные системы CTI могут вам предложить разговор на любом из трех-пяти языков.

В отличие от внешних функций внутренние приложения, скрытые от внешнего абонента, дают неограниченный простор вашим возможностям и потребностям.

Прежде всего, это — **регистрация речевых сообщений,** представляющая собой многоканальную запись и обработку телефонной речевой информации, широко используемую в системах обеспечения безопасности банков и крупных фирм, а также службами охраны, МВД и др. Система, заранее запрограммированная на определенные телефонные линии, текущее время, длительность разговора, входящий телефонный номер (определенный с помощью АОН), скорость записи на носитель информации и на другие параметры, записывает необходимую информацию (если нужно — с речевым сообщением), формируя далее базу данных из отдельных записанных разговоров, которая может архивироваться и перемещаться автоматически.

Обычно популярен лишь небольшой фрагмент этого приложения — так называемый "тарификатор" телефонных разговоров, предоставляющий минимально необходимую текущую информацию ("кто, когда и сколько наговорил") и реализованный как в "железе", так и чисто "виртуально", в виде программы для компьютера, отслеживающего работу АТС. Пользователи домашних телефонов прекрасно знакомы с этой системой, присылающей счета за междугородние переговоры.

Второе место в приложениях CTI занимают **информационно-справочные системы.** Особого разъяснения они не требуют — ведь во многих городах давно существуют ее некоторые реализации, например служба "09" (в ночное время передается записанный на аудиопленку минимально необходимый перечень номеров телефонов различных служб, транспорта и ряд других). Особенно активно это приложение используется в банковских системах обслуживания, где,



помимо общей информации (услуги банка, курсы валют и др.), службы индивидуального доступа работают с клиентами, имеющими свой индивидуальный PIN-код (персональный номер идентификации), выдавая информацию о состоянии счета этого клиента, архивной информации и др. Эти службы предоставляют также возможность управления счетом по телефону (оплата различных услуг, перемещение денежных средств и т. д.). Правда, здесь уже вплотную встает вопрос безопасности проведения этих операций.

В короткие сроки на Западе стала популярной система **"Магазин по телефону":** клиент путем подсказок и ответов очень быстро находит нужный ему товар и может его купить. Аналогично работают и справочные транспортные службы, выдавая информацию о расписании движения, наличии билетов, их заказе и пр. Если клиент не получил интересующую его информацию, то он может непосредственно связаться с оператором справочной службы (например, нажав определенную клавишу), а также получить полный каталог, прайс-лист и т. п. по факсу. Правда, в последнее время эта система практически вытеснена благодаря широчайшему распространению **"Интернет-Магазинов",** использующих прекрасную графику и сервис (как в настоящем магазине). Более того, все большее распространение получают и электронные карточки со специальными считывателями, подключаемые к персональным компьютерам для безналичной расплаты за произведенные виртуальные покупки.

Все эти новшества имеют много плюсов, среди которых наиболее важна автоматизация рутинной (в основном ручной) работы, высвобождающая персонал фирмы для более важных дел, при этом финансовый выигрыш более чем очевиден. Что говорить, удобство и перспективность систем CTI очевидны, и можно утверждать, что мир стоит на рубеже массового внедрения подобных систем как в деловую жизнь, так и в быт человека.

Другое важное приложение CTI — **системы сбора информации,** предназначенные для автоматизации рутинных телефонных опросов, таких как маркетинговые, социологические, связанные с предварительным отбором кандидатов на работу и т. д. Система, дозвонившись до абонента, в определенный момент его опроса может самостоятельно решить, стоит ли соединять его с оператором вашей фирмы или нет.

Наконец, наиболее важным приложением CTI является растущая во многих городах **автоматизация офисной телефонии.** Прежде всего, это — интеллектуальная переадресация телефонных звонков. Введенный в систему CTI список телефонных номеров, по которым вас можно найти, станет, при необходимости, для этой системы "программой действий", хотя система может и заглянуть в ваш "ящик речевой почты". Для офисной телефонии также важно автоматически распределять вызовы, обрабатывая большое количество звонков, приходящих по нескольким линиям. При этом важные клиенты (например, после определения их номера АОНом) могут сразу получить доступ к вам согласно приоритетному списку, а из остальных клиентов может быть составлена очередь (с уведомлением клиента о его порядковом номере), при подходе которой клиента автоматически оповещают. Система CTI может переадресовать клиента другому сотруднику, предварительно узнав с помощью голосового меню намерения этого клиента. Если же вы заняты разговором по телефону, то она может, вмешавшись в разговор, сообщить вам (конфиденциально) еще об одном звонящем клиенте и его деле, а при необходимости и самостоятельно "разобраться с ним". Аналогично CTI может контролировать и исходящие звонки.

Наиболее популярно на сегодняшний день в деловой сфере и активно внедряемое CTI-приложение офисной телефонии — **речевая почта** (Voice Mail). Она схожа с телефонным автоответчиком, но значительно шире по возможностям. Пользователь Voice Mail может с любого телефона (рабочего, домашнего, общественного) заглянуть в свой "почтовый ящик", набрав или сообщив свой пароль, и поработать с ним — прослушать, записать сообщения (в том числе и техническими средствами), убрать лишнее и заархивировать необходимое, сортируя по темам и рубрикам. Работая круглосуточно, ваш "почтовый ящик" поможет избавиться от ненужных телефонных переговоров. Интегрируясь в городскую телефонную сеть, Voice Mail дает выгодный шанс пользователям, не имеющим своего телефона. Кроме того, можно создать и исходящий "почтовый ящик" для хранения сообщений как для общего пользования, так и конфиденциальных (по паролю). В ближайшем будущем Voice Mail посягнет и на междугородный эпистолярный жанр. Отправить "звуковое письмо" будет так же просто, как телеграмму. Кстати, наиболее часто можно встретить Voice Mail, как приложение, в сотовых компаниях.

К речевой почте вплотную примыкает и **факс-почта,** которая обладает теми же возможностями.

В конечном счете система CTI, соединив две предыдущие функции, может обрабатывать любое интегрированное сообщение, в том числе и мультимедийную информацию, вплоть до прочитывания ею поступившего документа, что уже напоминает **"электронное делопроизводство".**

Научившись принимать почту, система CTI сможет также самостоятельно заниматься **факс-рассылкой сообщений** по интеллектуальным факсам или "почтовым ящикам", при этом не забывая отчитываться перед вами о проделанной работе. Очень удобно таким образом рекламировать свои товары и услуги.

Аналогично работает и **система голосового оповещения,** например, для сообщения о задолженности по оплате услуг и товаров или для оперативной организации собраний и совещаний, а также об аварийных ситуациях. Педантичность и скрупулезность подобных систем поистине поражают!

Объединение всех этих разных приложений для автоматизации офисной телефонии создает неповторимого, настроенного только на вас автоматического секретаря, работающего днем и ночью при любых ситуациях.

Компьютерная телефония не исчерпывается перечисленными приложениями. Она внедряется во все телекоммуникационные системы, "обрастая" необходимыми интерфейсными устройствами и программным обеспечением. Например, на Западе уже эксплуатируются необслуживаемые компьютеризованные радиостанции, которые автоматически пополняют свои фонотеки, следят за работой своих радиоэлектронных систем, получают от владельца указания и программы радиопередач либо сами их составляют, принимают заявки от радиослушателей и т. д. Естественно, все это делается через телефонную и компьютерную сети...

И все же внесем ясность: конечно, CTI позволяет значительно улучшить обработку телефонной информации, взяв на себя рутинные процессы, но не более того! Ее основная задача — сделать более доступными и эффективными коммуникации и общение.

Наконец, CTI уже давно используется в системах услуг междугородной и международной телефонной связи. Однако в последнее время возникло и альтернативное решение — телефония с помощью Интернет — IP-телефония, причем по тарифам значительно ниже существующих. Как отмечено в начале статьи, IP-телефонии будут посвящены специальные публикации. Кстати сказать, многие страны Европы, не теряя времени, уже сейчас модернизируют программное обеспечение для обработки речи в среде Интернета, готовясь тем самым к массовому появлению на рынке услуг телефонной связи альтернативных операторов, предоставляющих качественные телефонные услуги через Интернет.

В марте 1998 г. завершились испытания этого вида услуг и на опытной зоне "Ростелекома", после чего в крупных городах, где теперь можно встретить альтернативных операторов междугородной и международной телефонии, предоставляющих такие услуги по расценкам в два...пять раз ниже традиционных! И здесь нет ничего удивительного. Ведь даже для обычного российского пользователя сеть Интернета доступна всего за 1...3 долл. в час, а например, для американского и того дешевле — за 30 долл. в месяц. Но самое поразительное здесь то, что пользоваться услугами Интернет-телефонии можно не только со "своего" телефона, но и с любого другого — хоть с уличного таксофона, так как "опознавание" происходит лишь при наборе зарегистрированного в этом "шлюзе" кода доступа! Кстати, автор этих строк неоднократно пользовался подобными услугами, чего и вам желает! ■

ЗАМЕТКИ С ВЫСТАВКИ "ВКСС'99"

В Москве, во Всероссийском выставочном центре, в конце прошлого года состоялась вторая международная выставка "Ведомственные и корпоративные сети связи'99" ("ВКСС'99"), собравшая большое число участников. Ее организаторами были РАО "ЕЭС России", РАО "Газпром", Государственный таможенный комитет РФ, Министерство путей сообщения РФ и другие ведомства.

Интерес к этой выставке не случаен. Дело в том, что многие ведомственные сети по своей протяженности и оснащенности не уступают сети общего пользования. На ВКСС, как свидетельствовали экспонаты выставки, широко используются современные телекоммуникационные средства российских и зарубежных производителей. Их мощности нередко превышают потребности своих отраслей, поэтому они готовы предоставлять услуги связи не только своим клиентам. А это значит, что "Ростелекому", видимо, недолго оставаться монополистом — у него появляются вполне реальные конкуренты, что должно способствовать снижению тарифов на телекоммуникационном рынке (вспомним конкурентную "войну", развернувшуюся в последнее время между крупнейшими операторами мобильной связи, в результате которой весьма заметно были снижены тарифы на их услуги).

На проводимых в рамках выставки пресс-конференциях руководители ВКСС отмечали, что дальнейшее развитие этих сетей могло бы осуществляться в том числе за счет предоставления услуг большему числу клиентов, тем более, что уже сейчас такая возможность имеется. Начальник службы телемеханики и связи ЦДУ "ЕЭС России" В. Х. Ишкин, например, считает, что при снижении тарифов, установленных "Ростелекомом", ВКСС могли бы арендовать у него больше каналов, что было бы обоюдовыгодно. Кроме того, ВКСС готовы снять при этом с "Ростелекома" часть "невыгодной" для него нагрузки, в частности, обслуживание многих бюджетных организаций и льготников, находящихся в тяжелом финансовом положении и неспособных зачастую оплачивать предоставленные услуги.



Стенд компании "ТрансТелеКом" — одного из крупнейших ведомственных операторов.

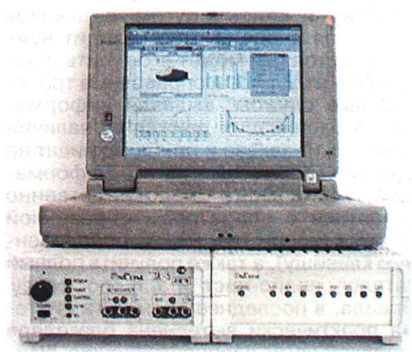
Среди участников выставки были практически все крупнейшие зарубежные фирмы, работающие в России: "Люсент" (Lucent Technologies), "Алкатель", "Сименс", "Эрикссон", "Будафон", "Капш", "Искра" и многие другие.

Среди российских фирм, участвовавших в выставке, следует отметить успехи ЗАО "Информтехника и связь", известного разработчика и производителя оборудования в стандарте DECT — систем беспроводного абонентского доступа "МиниКом DMC 32 WLL", систем микросотовой связи "МиниКом DMC 32"(кстати, с ее помощью был телефонизирован в 1998 г. выставочный центр "Москва" на ВВЦ). "МиниКом DMC 32" создает сеть радиозон, охватывающих территорию большого предприятия. Благодаря этому его сотрудники могут быстро связаться как с городом, так и с каждым подразделением предприятия. В любой точке радиозоны, в которой имеется розетка с питанием 220 В, можно через специальный радиотерминал подключить аналоговый телефонный аппарат, факс или компьютер (через модем). Мощность излучаемого радиосигнала — не более 10 мВт, пиковая мощность — не более 250 мВт. Скорость передачи — 32 кбит/с; максимальная дальность связи — 7,5 км, разрешенная — 5 км.

Естественно, что многие экспоненты демонстрировали свои решения создания корпоративных систем. Например, на стенде ООО "Фирма РКК" были представлены информационные материалы о крупнейших проектах для таких энергосистем, как "Иркутскэнерго", "Центрэнерго", АО "Кузбассэнерго" и др. Компания "АйТи" предложила свои решения, созданные для Красноярской ГЭС, "Карелэнерго" и "КРАЗ".

Заслуживает быть отмеченной работа ЗАО "Компания Транстелеком", которое по заказу МПС РФ создает единую магистральную цифровую сеть министерства, прокладывая волоконно-оптические линии связи общей протяженностью более 35 тыс. км. Резервирование сети за счет использования спутниковых каналов связи позволит повысить надежность ее эксплуатации.

Новые цифровые системы ВЧ связи серии ETL500 показало ТОО "АББ ВЭИ Электроника", имеющее в Москве завод по производству новейшего цифрового оборудования ВЧ связи. Оно предназначено для организации ВЧ каналов по высоковольтным линиям (ВЛ) электропередачи напряжением 35...1150 кВ. При передаче небольших объемов информации на значительные расстояния ВЧ связь до сих пор остается одним из самых экономически выгодных и надежных видов телекоммуникаций. На выставке были представлены одно- и двухканальные версии ETL500, предназначенные для передачи информации в частотном диапазоне 4 или 8 кГц. В зависимости от требований устройство может работать с выходной мощностью 40 или 80 Вт и служит для передачи речи, команд релейной защиты и противоаварийной автоматики, а также данных для систем диспетчерского и технологического управления.



Анализатор телефонных каналов AnCom TDA-5.

Благодаря цифровым способам обработки сигналов несущая частота в канале и ширина спектра передачи могут задаваться через интерфейс оператора. Одноступенчатый способ модуляции, используемый в этом оборудовании, преобразует тональный спектр частот непосредственно в ВЧ сигнал.

Анализатор телефонных каналов (как цифровых, так и аналоговых систем передачи) AnCom TDA-5 московской фирмы "Аналитик-ТС" создан для измерения параметров телефонных каналов при их исследовании и в процессе эксплуатации. Он автоматически распознает вид измеряемого сигнала (гармонический, многочастотный, псевдослучайный, четырехчастотный или в виде шума), что позволяет выбрать соответствующий режим анализа. Анализатор представляет собой внешнее устройство, подключаемое к персональному компьютеру (с тактовой частотой не менее 80 МГц), используемому в качестве устройства накопления и отображения измерительной информации.

Активное участие в выставке приняли представители различных предприятий страны: Государственного рязанского приборного завода, Ижевского радиозавода, Ижевского мотозавода , Юрьев-Польского завода "Промсвязь", Шадринского телефонного завода, Уральского электромеханического завода.

Проходившие в рамках выставки семинары, конференции, открытые дискуссии продемонстрировали, что внедряемые на ведомственных и корпоративных сетях связи новейшие телекоммуникационные технологии являются залогом их дальнейшего интенсивного развития.

Н. ЛЫКОВА

г. Москва